ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Hülskamp, Nicola; Koppel, Oliver

Article

Deutschlands Position im Innovationswettbewerb: Ergebnisse des IW-Innovationsbenchmarkings

IW-Trends - Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung

Provided in Cooperation with:
German Economic Institute (IW), Cologne

Suggested Citation: Hülskamp, Nicola; Koppel, Oliver (2005) : Deutschlands Position im Innovationswettbewerb: Ergebnisse des IW-Innovationsbenchmarkings, IW-Trends - Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung, ISSN 1864-810X, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln, Vol. 32, Iss. 3, pp. 45-61, https://doi.org/10.2373/1864-810X.05-03-04

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/156897

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Vorabdruck aus: IW-Trends – Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung
aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln, 32. Jahrgang, Heft 3/2005.
© 2005, Deutscher Instituts-Verlag, Köln; DOI: 10.2373/1864-810X.05-03-04

Deutschlands Position im Innovationswettbewerb – Ergebnisse des IW-Innovationsbenchmarkings*

Nicola Hülskamp / Oliver Koppel, September 2005

Innovationen sind ein wichtiger Bestimmungsfaktor von Wachstum und Wohlstand einer Volkswirtschaft. Ob ein Land im internationalen Innovationswettbewerb erfolgreich abschneidet, hängt von einer Reihe sich ergänzender Faktoren ab. Um Deutschlands Position im internationalen Innovationswettbewerb messen zu können, hat das Institut der deutschen Wirtschaft Köln ein Innovationsbenchmarking entwickelt, das auf 22 innovationsrelevanten Einzelkennziffern basiert. Diese werden in vier Teilbereichen – das Angebot an Humankapital, die politischen und unternehmerischen Rahmenbedingungen, der Forschungs- und Entwicklungsaufwand sowie die Umsetzung von Erfindungen in marktrelevante Produkte oder Prozesse – zusammengefasst. Aus diesen Teilbereichen wird dann multiplikativ eine Gesamtbenchmark berechnet. Erhebliche Defizite in einem Bereich können bei diesem Verfahren nicht durch gute Ergebnisse in anderen Bereichen kompensiert werden. In einem Vergleich mit 15 Industriestaaten nahm Deutschland im Jahr 2004 nur einen Platz im unteren Mittelfeld ein. Dieses Ergebnis beruht auf einer gleichmäßig durchschnittlichen Performance bei den vier Teilbereichen.

Technischer Fortschritt steigert die Produktivität der in einer Volkswirtschaft eingesetzten Produktionsfaktoren und zählt somit zu den wichtigsten Wachstumsdeterminanten. Die endogene Wachstumstheorie hat herausgearbeitet, dass technischer Fortschritt nicht zufällig erfolgt, sondern maßgeblich durch das Niveau an Forschung und Innovationen bestimmt wird (Aghion/Howitt, 1998; Grossman/Helpman, 1991). Dabei zeigt sich eine signifikant positive Korrelation zwischen den Innovationsbedingungen für Unternehmen und dem volkswirtschaftlichen Wachstum (Funk/Plünnecke, 2005). Dieser Zusammenhang wird zunehmend auch von politischen Entscheidungsträgern erkannt. So strebt beispielsweise die Europäische Union im Rahmen ihrer Lissabon-Strategie eine signifikante Erhöhung der nationalen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE) an. Die Europäische Kommission (2004a, 15) verweist allerdings zu Recht darauf, dass Forschung und Entwicklung neben weiteren Faktoren, wie zum Beispiel Bildung und Ausbildung, Kommunikationsin-

* Diese Studie ist Teil des Forschungsprogramms des Roman Herzog Instituts.

frastruktur und dem Funktionieren der Märkte, nur eine Erfolgsdeterminante des Innovationsgeschehens darstellen. Der Erfolg eines Innovationssystems ergibt sich demnach erst aus dem Zusammenspiel zahlreicher Faktoren (Rammer et al., 2004).

Um die Stärken und Schwächen des deutschen Innovationssystems im Vergleich zu 15 anderen Industrienationen beurteilen zu können, wurde vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln eine Innovationsbenchmark entwickelt, die auf 22 Einzelkennziffern aufbauend die innovationsrelevanten Teilbereiche der Volkswirtschaften empirisch abbildet. Der internationale Vergleich in den verschiedenen Teilindikatoren kann dabei wichtige Hinweise auf länderspezifische Charakteristika und auf Ländergruppen mit ähnlicher Performance sowie Ansatzpunkte für den politischen Handlungsbedarf auf nationaler Ebene liefern.

Abgrenzung und Struktur der IW-Innovationsbenchmark

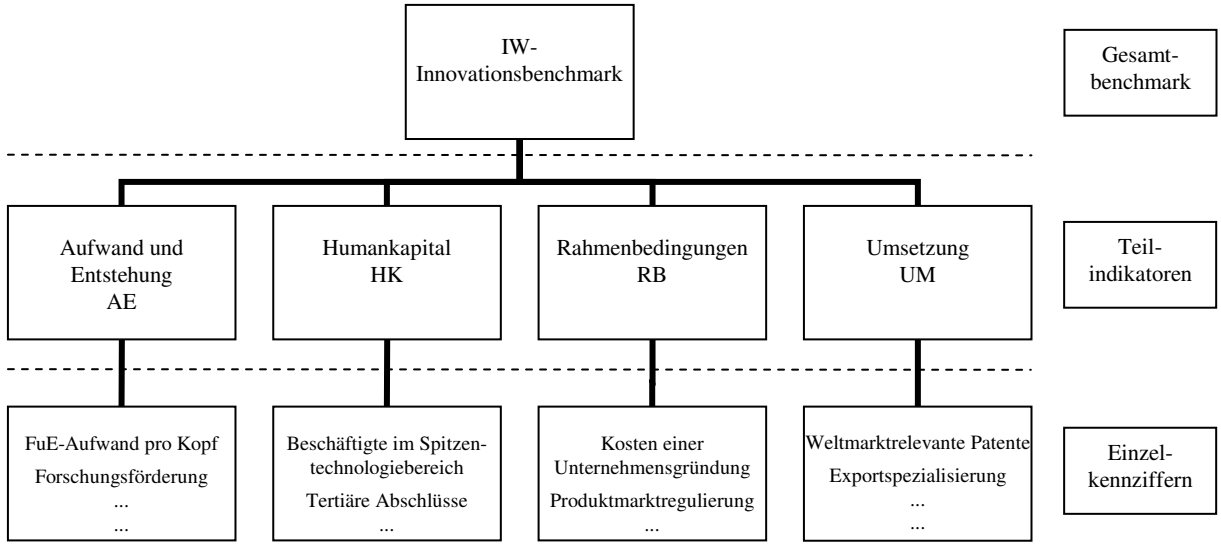
Eine Benchmark sollte Informationen über die innovationsrelevanten Bedingungen in einem Land verdichten und einen Vergleich sowohl im internationalen als auch im intertemporalen Kontext ermöglichen. In die Bewertung sollte nicht nur eingehen, dass ein Land zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem bestimmten Bereich besser abschneidet als ein anderes Land, sondern es sollte zusätzlich auch noch deutlich werden, wie groß die jeweiligen Unterschiede ausfallen. Qualitative Daten beinhalten lediglich die erstgenannte Information, ermöglichen aber keine Interpretation der Leistungsunterschiede. Für die Konstruktion der vorliegenden Innovationsbenchmark wurden daher nur quantitativ messbare Daten berücksichtigt, welche regelmäßig erhoben werden. Nur dann ist ein objektiver, jährlich wiederholbarer und internationaler Leistungsvergleich möglich.

Die Europäische Kommission (2004b) hat dazu den Summary Innovation Index (SII) entwickelt. Dieser Index bildet ein gewichtetes arithmetisches Mittel aus 17 Einzelkennziffern und ermöglicht somit einen Vergleich der nationalen Innovationsleistungen. Bedingt durch die rein summarische Konstruktion des SII wird dabei jedoch implizit unterstellt, dass sämtliche innovationsrelevanten Faktoren substitutiv wirken. In der Folge wirkt sich die Veränderung eines Faktors unabhängig von der Ausprägung aller anderen Faktoren immer gleich auf die ausgewiesene Innovationsleistung aus. Dabei stellt sich beispielsweise die Frage, wie wirksam der Ausbau eines FuE-Labors ist, wenn ein Unternehmen hierfür keine adäquat ausgebildeten Mitarbeiter findet. Bei einer solchen Wechselwirkung von Humankapital und materiellen FuE-Anstrengungen handelt es sich vielmehr um komplementäre Faktoren (Aghion/Howitt, 1998, 101), die Wirksamkeit eines Faktors wird auch von der Ausprägung anderer Faktoren determiniert.

Im Rahmen eines Innovationssystems ist der Erfolg somit mehr als die bloße Summe der einzelnen Faktoren. Die IW-Innovationsbenchmark zielt explizit darauf ab, die bei Innovationsprozessen auftretenden Komplementaritäten zu erfassen. Als Basis der Innovationsbenchmark wurden 22 Einzelkennziffern ausgewählt, welche in ihrer Gesamtheit die relevanten, quantitativ messbaren Einflussfaktoren repräsentieren sollen. Diese Einzelkennziffern werden zunächst in einen der vier komplementären Bereiche Aufwand und Entstehung, Humankapital, Rahmenbedingungen sowie Umsetzung eingruppiert (Übersicht). Anschließend werden die für jeden Bereich resultierenden Teilindikatoren zu einer Gesamtbenchmark verdichtet.

Übersicht

Aufbau der IW-Innovationsbenchmark



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Analog zu einer linear-homogenen Cobb-Douglas-Funktion erhält jeder Teilindikator ein identisches Gewicht. Damit wird das komplementäre Zusammenwirken der vier innovationsrelevanten Bereiche auf der aggregierten Ebene der Teilindikatoren multiplikativ abgebildet. Innerhalb der vier Teilindikatoren findet eine additive Verknüpfung der Einzelkennziffern statt. Um den Komplementaritäten des Innovationssystems gerecht zu werden, wählt die IW-Innovationsbenchmark somit ein anderes Aggregationsverfahren als der von der Europäischen Kommission entwickelte rein summarische Index. Weiterhin unterscheidet er sich von Letzterem in der Auswahl der berücksichtigten Kennziffern und bezieht zusätzlich die USA und Japan in die Analyse ein.

Forschungsaufwand und Starthilfen

Unter einer Innovation wird eine technologische Neuheit verstanden, welche als Produkt am Markt oder als Prozess im Unternehmen erstmalig etabliert wird (OECD, 1997). Bevor eine Erfindung allerdings in eine Innovation umgesetzt werden kann, müssen zunächst Anstrengungen im Bereich von Forschung und Entwicklung getätigt werden. Zu den wichtigsten Faktoren eines nationalen Innovationssystems gehört dabei das Niveau der monetären Aufwendungen, die in Forschung und Entwicklung investiert werden (Guellec/Pottelsberghe de la Potterie, 2001). Gemäß dieser Studie steigert ein einprozentiges Wachstum der FuE-Aktivitäten im Wirtschaftssektor die Totale Faktorproduktivität in der Gesamtwirtschaft um 0,13 Prozent. Dieser positive Zusammenhang zwischen FuE-Niveau und technischem Fortschritt wird bei der IW-Innovationsbenchmark über die Kennziffer FuE-Aufwand erfasst (Tabelle 1). Dabei werden in der Tabelle auch die Gewichte ausgewiesen, mit denen die jeweilige Einzelkennziffer in den entsprechenden Teilindikator eingeht. Auch die vorwiegend auf die Grundlagenforschung konzentrierten FuE-Aktivitäten des Staates üben einen positiven, wenngleich vergleichsweise geringeren Produktivitätseffekt aus und werden ebenfalls in dieser Kennziffer erfasst. Der produktivitätssteigernde Effekt von Forschung und Entwicklung steigt zudem mit der FuE-Intensität. Die hier verwendete Kennziffer FuE-Intensität im Produzierenden Gewerbe bildet einen überproportional ansteigenden Innovationserfolg bezüglich des Verhältnisses der eingesetzten Mittel zum Ertrag ab.

Die Bereitschaft der Unternehmen zu neuen, riskanten Innovationsvorhaben wird wesentlich durch ihre Finanzierungsmöglichkeiten beeinflusst. Besonders konjunkturreagibel zeigt sich die Innovationsaktivität von kleinen und mittleren Unternehmen. Bei diesen erfolgt die FuE-Aktivität allgemein nicht in dem Ausmaß organisiert und kontinuierlich wie in Großunternehmen (BMBF, 2004), so dass der öffentlichen Forschungsförderung eine große Bedeutung für die Durchführung von FuE-Aktivitäten zukommt. Diese staatlichen Mittel nehmen dabei eine ergänzende Funktion zu privat finanzierten FuE-Mitteln ein. Aufgrund der geringen Eigenkapitalausstattung vieler junger und potenziell innovativer Unternehmen sind diese bei der Einführung von Technologie-Projekten häufig auf Fremdkapital angewiesen. Besonders dem in der Gründungsphase eines Unternehmens verfügbaren Venture Capital kommt hier eine hohe Bedeutung zu, da klassische Finanzinstitute das von ihnen eingeschätzte Risiko eines solchen Projekts oft nicht zu tragen bereit sind (Hall, 2002). Hall weist in ihrer Studie auf die Additivität staatlicher und privater Finanzierungsprogramme hin. Aus Sicht eines Unternehmens ist es vielmehr entscheidend, dass in der Summe ausreichend Kapital zur Durchführung eines FuE-Projekts verfügbar ist. Weniger entscheidend dagegen ist, wie sich diese Summe im Einzelnen zusammensetzt. Diese Ar-

gumentation lässt die hier gewählte additive Verknüpfung der genannten Finanzierungskennziffern ratsam erscheinen.

Tabelle 1

Einzelkennziffern zu Aufwand und Entstehung von Innovationen

	FuE-Aufwand[1)]	FuE-Intensität[2)]	Venture Capital Anschubphase[3)]	Öffentliche Förderung[4)]	IKT-Aufwendungen[5)]
Gewichtung	1	1	1	1	1
Belgien	664,1[7)]	2,59[7)]	0,01[7)]	5,9[8)]	2,9[6)]
Dänemark	739,8[8)]	2,82[8)]	0,05[7)]	3,1[9)]	3,5[6)]
Deutschland	659,8[7)]	2,48[7)]	0,01[7)]	6,4[7)]	3,1[6)]
Finnland	918,9[8)]	3,57[8)]	0,06[7)]	3,2[8)]	3,7[6)]
Frankreich	620,0[8)]	2,02[7)]	0,03[7)]	10,3[8)]	3,3[6)]
Griechenland	110,7[9)]	0,29[7)]	0,01[7)]	1,2[9)]	1,3[6)]
Irland	338,0[9)]	1,04[9)]	0,03[7)]	2,7[9)]	2,1[6)]
Italien	282,7[9)]	0,77[7)]	0,01[7)]	14,4[7)]	1,9[6)]
Japan	838,5[8)]	3,10[8)]	–	1[8)]	3,6[6)]
Niederlande	541,9[9)]	1,54[8)]	0,01[7)]	5,2[9)]	3,8[6)]
Norwegen	595,2[8)]	1,41[8)]	0,03[7)]	10,3[9)]	3,6[6)]
Portugal	171,8[8)]	0,52[8)]	0,04[7)]	2,1[9)]	2,0[6)]
Schweden	1.150,2[9)]	5,18[9)]	0,06[7)]	5,8[9)]	4,4[6)]
Spanien	232,3[8)]	0,79[8)]	0,01[7)]	9,5[8)]	1,7[6)]
Verein. Königreich	526,3[8)]	1,84[8)]	0,04[7)]	6,7[8)]	4,2[6)]
USA	977,7[7)]	2,47[7)]	0,05[8)]	10,0[7)]	4,6[6)]
Durchschnitt[10)]	585,5	2,03	0,03	6,1	3,1

1) Nationale FuE-Aufwendungen pro Einwohner in Kaufkraftparitäten-US-Dollar. 2) FuE-Aufwand im Produzierenden Gewerbe in Prozent der Wertschöpfung im Produzierenden Gewerbe. 3) Das in der Gründungsphase eines Unternehmens verfügbare Risikokapital in Prozent des BIP. 4) Staatlich finanzierte FuE-Förderung in Prozent der FuE-Aufwendungen des Unternehmenssektors. 5) Aufwendungen für Informations- und Kommunikationstechnologie in Prozent des BIP. 6) 2004. 7) 2003. 8) 2002. 9) 2001. 10) Ungewichteter Durchschnitt.
Quellen: OECD, 2004a; EUROSTAT

Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Neben den direkten Sachinvestitionen und ihrer Finanzierung spielt auch der Informationsfluss zwischen den einzelnen Unternehmen und zwischen den Unternehmen und den Forschungszentren des Landes eine Rolle. Eine hoch entwickelte Informationsinfrastruktur beschleunigt die Diffusion neuer Ideen und Prozesse in der Volkswirtschaft und trägt somit zur Steigerung der Produktivität bei (Pilat/Devlin, 2004). Die Aufwendungen eines Landes für Informations- und Kommunikationstechnologie können als eine Näherungsgröße für die Informationsschnelligkeit und die Durchlässigkeit der Systeme gewertet werden. Bei dieser am BIP gemessenen Einzelkennziffer liegt Deutschland im Mittelfeld. In den USA und den skandinavischen Ländern wird wesentlich mehr Geld in den Aufbau dieser Informationsinfrastruktur investiert, in den südeuropäischen Staaten hingegen deutlich weniger.

Humankapitalausstattung

Der positive Zusammenhang zwischen dem in einer Volkswirtschaft vorhandenen Humankapital und der Innovationsfähigkeit des betreffenden Landes wurde zahlreich belegt (Romer, 1990; Egeln et al., 2003). Es ist förderlich für die Entstehung von Innovationen, wenn ein Land über einen hohen Anteil von Universitätsabsolventen an der erwerbsfähigen Bevölkerung verfügt. Die Kennziffer Tertiäre Abschlüsse erfasst dieses Verhältnis (Tabelle 2). Beim Humankapital handelt es sich jedoch nicht um einen homogenen Faktor. So zeigen Crépon, Duguet und Mairesse (1998) auf statistisch signifikantem Niveau, dass die marginale Produktivität sowohl von Ingenieuren als auch von technischem Personal im Vergleich zum übrigen Personal mehr als doppelt so hoch liegt. Folglich sind qualifizierte Absolventen im Bereich der naturwissenschaftlich-mathematischen Fächer (MINT) für zukünftige technische Innovationen besonders wichtig. Der in Deutschland bereits aktuell vorhandene Mangel an MINT-Absolventen wirkt somit hemmend auf die Innovationsfähigkeit. Je 1.000 Beschäftigte schließen in Irland, Frankreich oder Finnland dreimal mehr MINT-Absolventen ab als in Deutschland. Die sich abzeichnenden Probleme des qualifizierten Nachwuchses für die Wirtschaft spiegeln sich auch in einem unterdurchschnittlichen Anteil der Bildungsausgaben am BIP wider. Dabei spielt ergänzend zur Quantität auch die allgemeine Qualität des Humankapitals eine entscheidende Rolle für die Innovationsfähigkeit eines Landes (Bassanini/Scarpetta, 2001). Auch wenn bei der Beurteilung der Bildungsaufwendungen eher auf die Effizienz als auf das reine Niveau abgestellt werden sollte (Klös/Weiß, 2003), so besteht bei gegebener Effizienz ein positiver Zusammenhang zwischen Bildungsaufwand und Humankapital. Der deutsche Staat gibt momentan nur 5,3 Prozent des BIP für Bildung aus. Besonders durch eine Stärkung der privaten Investitionen könnten hier in Zukunft Ressourcen erschlossen werden.

Tabelle 2

Einzelkennziffern zum Humankapital für Innovationen

	Tertiäre Abschlüsse[1)]	MINT-Absolventen[2)]	Bildungsausgaben[3)]	Spitzentechnologie[4)]	Hochtechnologie[5)]	Wissensintensive Dienste[6)]
Gewichtung	1	1	1	½	½	1
Belgien	28[8)]	2,07[8)]	6,4[9)]	0,72[7)]	5,70[7)]	38,71[7)]
Dänemark	27[8)]	1,92[8)]	7,1[9)]	0,97[7)]	5,15[7)]	43,21[7)]
Deutschland	23[8)]	1,71[8)]	5,3[9)]	1,90[7)]	9,13[7)]	32,99[7)]
Finnland	33[8)]	4,15[8)]	5,8[9)]	1,76[7)]	5,09[7)]	39,72[7)]
Frankreich	24[8)]	4,47[8)]	6,0[9)]	1,21[7)]	5,29[7)]	35,52[7)]
Griechenland	18[8)]	–	4,1[9)]	0,29[7)]	1,70[7)]	22,65[7)]
Irland	25[8)]	4,53[8)]	4,5[9)]	2,92[7)]	3,37[7)]	33,43[7)]
Italien	10[8)]	2,21[8)]	5,3[9)]	1,13[7)]	6,29[7)]	27,43[7)]
Japan	30[8)]	2,61[8)]	4,6[9)]	–	–	–
Niederlande	24[8)]	1,66[8)]	4,9[9)]	1,09[8)]	2,98[8)]	38,75[8)]
Norwegen	31[8)]	1,73[8)]	6,4[9)]	0,56[7)]	3,97[7)]	44,27[7)]
Portugal	9[8)]	1,88[9)]	5,9[9)]	0,30[7)]	2,87[7)]	20,01[7)]
Schweden	33[8)]	3,03[8)]	6,5[9)]	1,09[7)]	5,94[7)]	47,23[7)]
Spanien	24[8)]	3,27[8)]	4,9[9)]	0,51[7)]	4,63[7)]	22,65[7)]
Verein. Königreich	27[8)]	4,32[8)]	5,5[9)]	1,26[7)]	5,02[7)]	40,96[7)]
USA	38[8)]	2,17[8)]	7,3[9)]	–	–	–
Durchschnitt[10)]	25	2,78	5,66	1,12	4,80	34,82

1) Anteil der 25- bis 64-jährigen Bevölkerung mit tertiärem Abschluss an der gleichaltrigen Bevölkerung in Prozent. 2) MINT-Absolventen je 1.000 Beschäftigte. 3) Gesamtausgaben für Bildung in Prozent des BIP. 4) Beschäftigte im Spitzentechnologiebereich in Prozent der Gesamtbeschäftigung. 5) Beschäftigte im Hochtechnologiebereich in Prozent der Gesamtbeschäftigung. 6) Beschäftigte im Bereich wissensintensive Dienstleistungen in Prozent der Gesamtbeschäftigung. 7) 2003. 8) 2002. 9) 2001. 10) Ungewichteter Durchschnitt.
Quellen: OECD, 2004b; EUROSTAT

Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Um das Potenzial des vorhandenen Humankapitals optimal auszunutzen, sollte dieses in den Branchen beschäftigt werden, die absolut und relativ einen hohen Beitrag zum Innovationsgeschehen leisten. Zu diesen zählen gerade die FuE-intensiven Branchen aus dem Spitzen- und Hochtechnologiebereich (BMBF, 2004). Die Beschäftigungsintensitäten in den besonders innovativen Bereichen geben hierzu einen wichtigen Hinweis auf die Beschäftigungsstruktur und zeigen auf, welche Bedeutung die innovativen Branchen relativ zu den weniger innovativen Bereichen besitzen. Dabei sind diese Kennziffern nochmals nach der FuE-Intensität in Hochtechnologie- und Spitzentechnologiebereich unterteilt und werden folglich nur mit einem Gewicht von ½ berücksichtigt. Vor allem im Hochtechnologiebereich zeigt Deutschland dabei traditionell ein starkes Profil und führt mit einem Beschäftigungsanteil von 9 Prozent aller Beschäftigten die Rangliste an. Der Anteil des Spitzentechnologiebereichs am Welthandel mit FuE-intensiven Waren fällt zwar deutlich kleiner aus, aufgrund seiner hohen Wachstumsraten ist seine Bedeutung für die mittelfristige technologische Leistungsfähigkeit eines Landes im Rahmen der Kennziffergewichtung aber mit dem Hochtechnologiebereich zu vergleichen (BMBF, 2005, 55 f.). Die Kennziffer der wissensintensiven Dienstleistungen wird hingegen mit 1 gewichtet.

Rahmenbedingungen für Innovationen

Der Index Wirtschaftliche Freiheit subsumiert verschiedene wirtschaftliche Rahmenbedingungen wie die Qualität der Eigentumsrechte, die Höhe der Steuern und den Grad der Handelsfreiheit. Dabei landet Deutschland im Mittelfeld der hier betrachteten Länder (Tabelle 3). Eine hohe Regulierung der Produktmärkte wirkt für Unternehmen aus verschiedenen Gründen innovationshemmend. Denn es resultiert für Unternehmen eine höhere Unsicherheit bezüglich der Marktfähigkeit ihrer potenziellen Innovationen. Bassanini und Ernst (2002) zeigen, dass das Niveau der Produktmarktregulierung negativ mit dem Niveau des technischen Fortschritts in Form der Totalen Faktorproduktivität korreliert. Durch eine hohe Regulierungsdichte werden Unternehmen beim Experimentieren mit neuen Technologien und Faktorkombinationen behindert. Würde man statt des hier verwendeten OECD-Indexes, bei welchem sich Deutschland noch im Durchschnitt befindet, die Ergebnisse einer Unternehmensbefragung der Europäischen Kommission (2004c) zugrunde legen, dann befände sich Deutschland hinsichtlich der Produktmarktregulierung sogar an der letzten Stelle. Die Arbeitsmarktregulierung ist in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern deutlich rigider. Die Schwierigkeiten bei Einstellungen und Entlassungen sowie die vielen staatlichen Auflagen tragen dazu bei, dass neu gegründete Unternehmen nicht so schnell expandieren wie in anderen Ländern. Damit wird die Diffusion von Innovationen behindert. In Ländern mit stark regulierten Arbeitsmärkten sehen sich gerade etablierte Unter-

nehmen bei der Einführung innovativer Technologie häufig mit substanziellen Anpassungskosten konfrontiert.

Tabelle 3

Einzelkennziffern zu Rahmenbedingungen für Innovationen

	Wirtschaftliche Freiheit[1)]	Produktmarkt[2)]	Arbeitsmarkt[3)]	Risikoeinstellung[4)]	Gründungsdauer[5)]	Gründungskosten[6)]
Gewichtung	1	1	1	1	½	½
Belgien	7,4[9)]	1,4[8)]	2,5[8)]	52[7)]	34[7)]	11,3[7)]
Dänemark	7,6[9)]	1,1[8)]	1,8[8)]	51[7)]	4[7)]	0,0[7)]
Deutschland	7,3[9)]	1,4[8)]	2,5[8)]	61[7)]	45[7)]	5,9[7)]
Finnland	7,7[9)]	1,3[8)]	2,1[8)]	41[7)]	14[7)]	1,2[7)]
Frankreich	6,8[9)]	1,7[8)]	2,9[8)]	43[7)]	8[7)]	1,1[7)]
Griechenland	6,9[9)]	1,8[8)]	2,9[8)]	43[7)]	38[7)]	35,2[7)]
Irland	7,8[9)]	1,1[8)]	1,3[8)]	29[7)]	24[7)]	10,3[7)]
Italien	7,0[9)]	1,9[8)]	2,4[8)]	51[7)]	13[7)]	16,2[7)]
Japan	7,0[9)]	1,3[8)]	1,8[8)]	–	31[7)]	10,6[7)]
Niederlande	7,7[9)]	1,4[8)]	2,3[8)]	44[7)]	11[7)]	13,2[7)]
Norwegen	7,0[9)]	1,5[8)]	2,6[8)]	40[7)]	23[7)]	2,9[7)]
Portugal	7,2[9)]	1,6[8)]	3,5[8)]	62[7)]	78[7)]	13,5[7)]
Schweden	7,3[9)]	1,2[8)]	2,6[8)]	49[7)]	16[7)]	0,7[7)]
Spanien	7,1[9)]	1,6[8)]	3,1[8)]	44[7)]	108[7)]	16,5[7)]
Verein. Königreich	8,2[9)]	0,9[8)]	1,1[8)]	43[7)]	18[7)]	0,9[7)]
USA	8,2[9)]	1,0[8)]	0,7[8)]	33[7)]	5[7)]	0,6[7)]
Durchschnitt[10)]	7,4	1,4	2,3	46	29	8,8

1) Von 0 = minimal bis 10 = maximal. 2) Produktmarktregulierung von 0 = minimal bis 6 = maximal. 3) Arbeitsmarktregulierung von 0 = minimal bis 6 = maximal. 4) Zustimmende Antworten in Prozent auf die Aussage: „Man sollte kein Unternehmen gründen, wenn die Gefahr besteht, dass es scheitert“. 5) Dauer einer Unternehmensneugründung in Tagen. 6) Kosten einer Unternehmensneugründung in Prozent des nationalen Pro-Kopf-Einkommens. 7) 2004. 8) 2003. 9) 2002. 10) Ungewichteter Durchschnitt.
Quellen: Europäische Kommission, 2004d; OECD, 2004c; Conway et al., 2005; Fraser Institute; Weltbank

Diese Kosten resultieren häufig aus einer notwendigen personellen Umstrukturierung des FuE-Prozesses oder aus der Durchführung von Trainingsmaßnahmen. Die Erleichterung des Marktzutritts von Unternehmen kann hier substitutiv zu Deregulierungsanstrengungen in anderen Bereichen und mithin innovationsfördernd wirken, da sich neue Unternehmen weniger diesen Transaktionskosten ausgesetzt sehen (Fuentes/Wurzel/Morgan, 2004). Gerade neue Unternehmen leisten einen besonders wichtigen Beitrag zur Produktivitätssteigerung, da sie im Vergleich zu bereits etablierten Unternehmen leichter die zum Zeitpunkt ihres Markteintritts produktivste Faktorkombination wählen können. Die Regulierung des Markteintritts von Firmen stellt somit ein Hindernis für die Transmission von Innovationen dar (Bassanini/Scarpetta, 2002). Diesbezügliche Regulierungshemmnisse schlagen sich zunächst in der Dauer einer Unternehmensneugründung nieder. In Deutschland braucht man nach Angaben der Weltbank 45 Tage, um ein Unternehmen mit einem sozialversicherungspflichtig Beschäftigten anzumelden, während in Dänemark oder in den USA hierfür nur vier oder fünf Tage benötigt werden. Auch können die Kosten einer Unternehmensneugründung die Umsetzung einer Erfindung in ein marktrelevantes Produkt behindern, da beispielsweise eine hohe Mindesteinlage teilweise Mittel bindet, die alternativ in Forschung und Entwicklung investiert werden könnten. Da die innovationsrelevanten externen Gründungshemmnisse in zwei vergleichbar wichtige Kennziffern unterteilt wurden, erfolgt die Gewichtung jeweils mit ½. Als internes Gründungshemmnis kann sich die Risikoeinstellung eines potenziellen Innovators erweisen. Oft ist gerade mit innovativen Geschäftsideen ein Risiko verbunden, und die subjektive Risikoeinstellung der Bevölkerung zum Wagnis einer Gründung kann eine entscheidende Bedeutung für die Umsetzung und Transmission von Innovationen darstellen. In diesem Zusammenhang sind 61 Prozent der Deutschen der Ansicht, dass man kein Unternehmen gründen sollte, wenn die Gefahr besteht, dass es scheitern könnte. Im Länderdurchschnitt weisen lediglich 46 Prozent der Befragten eine solche Risikoaversion auf. Entsprechend ist in vielen anderen Ländern ein höheres Potenzial vorhanden, riskante Unternehmungen einzugehen, aus denen radikale Innovationen hervorgehen könnten.

Umsetzung von Innovationen

Wissensintensive Unternehmensneugründungen mit akademischem Hintergrund sind von besonderer Bedeutung im Rahmen des Innovationssystems, da diese besondere Erfolge bei der marktrelevanten Umsetzung universitärer Forschungsergebnisse aufweisen (Egeln et al., 2002). Wenngleich die Kennziffer Unternehmerische Gründungsaktivität alle Gründungen erfasst und somit nicht nach deren Innovationsgrad differenziert, so weist sie doch darauf hin, dass sich in Deutschland relativ wenige Erfinder auf das Wagnis der Umset-

zung ihrer Ideen einlassen (Tabelle 4). Ist eine derartige Gründung mit dem Ziel der Umsetzung einer Erfindung erfolgt, so finden sich dafür in Deutschland kaum Investoren.

Tabelle 4

Einzelkennziffern zur Umsetzung von Innovationen

	Gründungsaktivität[1)]	Venture Capital Expansionsphase[2)]	Weltmarktrelevante Patente[3)]	Exportspezialisierung Spitzentechnologie[4)]	Exportspezialisierung Hochtechnologie[5)]
Gewichtung	1	1	1	½	½
Belgien	3,5[6)]	0,03[7)]	36,0[9)]	75,5[8)]	98,1[8)]
Dänemark	5,3[6)]	0,06[7)]	41,2[9)]	82,4[8)]	66,1[8)]
Deutschland	4,5[6)]	0,02[7)]	69,4[9)]	80,1[8)]	131,2[8)]
Finnland	4,4[6)]	0,15[7)]	83,0[9)]	103,9[8)]	65,8[8)]
Frankreich	6,0[6)]	0,09[7)]	37,1[9)]	99,0[8)]	103,7[8)]
Griechenland	5,8[6)]	0,01[7)]	0,6[9)]	38,0[8)]	35,9[8)]
Irland	7,7[6)]	0,04[7)]	16,4[9)]	238,9[8)]	69,8[8)]
Italien	4,3[6)]	0,06[7)]	13,7[9)]	50,0[8)]	99,0[8)]
Japan	1,5[6)]	–	92,3[9)]	120,0[8)]	136,2[8)]
Niederlande	5,1[6)]	0,10[7)]	51,4[9)]	113,8[8)]	73,6[8)]
Norwegen	7,0[6)]	0,10[7)]	21,9[9)]	24,6[8)]	29,9[8)]
Portugal	4,0[6)]	0,04[7)]	0,6[9)]	42,5[8)]	85,2[8)]
Schweden	3,7[6)]	0,09[7)]	92,3[9)]	88,0[8)]	92,1[8)]
Spanien	5,2[6)]	0,12[7)]	2,8[9)]	42,9[8)]	111,2[8)]
Verein. Königreich	6,3[6)]	0,22[7)]	30,0[9)]	148,4[8)]	82,5[8)]
USA	11,3[6)]	0,17[8)]	52,7[9)]	142,4[8)]	93,2[8)]
Durchschnitt[10)]	5,4	0,09	40,1	93,2	85,8

1) Unternehmensneugründungen in Prozent der 18- bis 64-jährigen Bevölkerung. 2) Das in der Wachstumsphase eines Unternehmens verfügbare Risikokapital in Prozent des BIP. 3) Angemeldete Triade-Patente pro Million Einwohner. 4) Verhältnis des Werts nationaler Exporte im Spitzentechnologiebereich zum Wert der nationalen Gesamtexporte in Bezug zum OECD-Durchschnitt (23 Länder). 5) Verhältnis des Werts nationaler Exporte im Hochtechnologiebereich zum Wert der nationalen Gesamtexporte in Bezug zum OECD-Durchschnitt (23 Länder). 6) 2004. 7) 2003. 8) 2002. 9) 2001. 10) Ungewichteter Durchschnitt.
Quellen: Acs et al., 2004; OECD, 2004a; EUROSTAT

Beim Einwerben solcher Mittel stehen viele junge Unternehmen vor dem Problem, dass sie die seitens der Banken geforderten Bewertungskriterien einer stabilen Liquidität oder ausreichender Garantien nicht erfüllen oder aber die Banken die Marktrelevanz einer innovativen Idee mangels technischen Fachwissens nur schwer zutreffend bewerten können. Folglich besitzen gerade solche Investoren, die über ein spezielles Know-how verfügen und den potenziellen Innovatoren Risikokapital zur Verfügung stellen, eine enorme Bedeutung für den Innovationserfolg eines Landes. Es stehen in Deutschland allerdings nur 0,02 Prozent des BIP als Venture Capital in der Expansionsphase eines Unternehmens zur Verfügung. Dieses Niveau wird nur noch von Griechenland unterboten. Das weitgehende Fehlen derartiger Finanzmittel wiegt besonders schwer, wenn man bedenkt, dass Deutschland über viele gute und patentrechtlich geschützte Ideen verfügt. Patente stellen eine der zutreffendsten und am häufigsten verwendeten Kennziffern zur Messung von Innovationserfolgen dar. Sie dokumentieren zeitnah die Erfolge von FuE-Aktivitäten und gelten als ein Beleg für den erfolgreichen Einsatz innovationsrelevanten Humankapitals (Hagedoorn/Cloodt, 2003). Als Triade- oder auch weltmarktrelevante Patente bezeichnet man dabei solche Patente, die sowohl beim Europäischen, US-amerikanischen als auch beim Japanischen Patentamt angemeldet werden. Diese Art der Patente eignet sich besonders gut für einen internationalen Vergleich, da ihre Erteilung nicht durch Unterschiede in der nationalen Vergabepraxis verzerrt wird. Die vergleichsweise hohen Kosten dieser Prozedur können als Signal für die internationale Marktrelevanz der zugehörigen Innovation interpretiert werden. Ein Patent kann aber nur dann positive Effekte generieren, wenn es nicht bloß zu rein strategischen Zwecken wie der Blockade eines Konkurrenten angemeldet, sondern vielmehr in ein erfolgreiches Produkt umgesetzt wird.

Die Kennziffern zur Exportspezialisierung im Bereich FuE-intensiver Waren und Dienstleistungen werden wiederum nach dem Grad der FuE-Intensität differenziert betrachtet und folglich aufgrund dieser Disaggregierung im Rahmen des Teilindikators nur mit ½ gewichtet. Eine hohe Exportspezialisierung ist nicht zuletzt aufgrund von Netzwerkeffekten hilfreich für eine erfolgreiche Umsetzung von Innovationen auf dem Weltmarkt (BMBF, 2005, 57). Die zugehörigen Kennziffern zeigen, welche Bedeutung beispielsweise die Exporte im Bereich der Spitzentechnologie relativ zu den Gesamtexporten des Landes aufweisen. Das endgültige, auch als Revealed Comparative Advantage (RCA) bezeichnete Spezialisierungsmuster resultiert aus einem Vergleich mit dem entsprechenden Wert für den Länderdurchschnitt. Es gibt somit an, ob die Unternehmen eines Landes im Bereich FuE-intensiver Güter einen Spezialisierungsvorteil gegenüber den Branchenkonkurrenten anderer Länder aufweisen. Deutschland zeigt dabei lediglich im Hochtechnologiebereich einen gewachsenen Schwerpunkt auf, wozu maßgeblich der Automobilbau beiträgt.

Nachdem nun die Einzelkennziffern vorgestellt und ihre Relevanz für den Erfolg eines nationalen Innovationssystems erläutert wurden, wird die darin enthaltene Information nun zu einer aussagekräftigen Benchmark verdichtet. Mit dem Ziel einer Vergleichbarkeit der Einzelkennziffern werden die jeweiligen Daten zunächst auf einen einheitlichen Maßstab normiert. Die skalierten Einzelkennziffern werden dann zu Teilindikatoren aggregiert, die einen Ländervergleich auf der Ebene des jeweiligen Bereichs ermöglichen. Schließlich wird aus den vier Teilindikatoren eine aussagekräftige Gesamtbenchmark gebildet.

Skalierung der Einzelkennziffern

Üblicherweise haben höhere Datenwerte eine positive Bedeutung. In diesen Fällen werden die Originalwerte auf ein Intervall von 0 bis 100 gemäß der folgenden Formel skaliert:

$$(1)\quad E_{i,j} = 100 * \frac{x_{i,j} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)}$$

Dabei bezeichnet $E_{i,j}$ den skalierten Wert der Einzelkennziffer des Merkmals j für das Land i. Der Zähler gibt an, um wie viel besser der Istwert eines Landes im Vergleich zur schlechtesten Ausprägung des jeweiligen Merkmals ausfällt. Diese Information wird in Bezug zur Abweichung des Spitzenwerts vom Minimum gesetzt. Wenn nun der Istwert eines Landes gerade das Maximum aller Beobachtungen repräsentiert, so liefert die obige Formel den Wert 100. Beim Minimum ergibt sich der Wert 0. Dazwischen spiegeln die resultierenden Werte die relative Position des Landes zwischen den Extremen wider. Im Sinne eines Benchmarkings dient somit die beste beobachtete Ausprägung als positiver Referenzwert, an dem die Leistungen der anderen Länder gemessen werden. Für den Fall, dass ansteigende Datenwerte eine negative Bedeutung implizieren, wie zum Beispiel bei den Kosten einer Unternehmensneugründung, stellt die minimale Merkmalsausprägung das Referenzoptimum dar. In diesem Fall wird eine zu (1) äquivalente Formel verwendet, in welcher der Zähler entsprechend misst, um wie viel der Istwert eines Landes das negativ bewertete Maximum unterschreitet, so dass auch hier ein höherer Wert der skalierten Kennziffer als positiv gilt. Der Vorteil dieser Methode der Skalierung liegt nicht zuletzt darin, dass sie einen aussagekräftigen Vergleich unterschiedlichster Maßeinheiten wie monetärer Größen, Pro-Kopf-Angaben und dimensionsloser Prozentzahlen ermöglicht. Dabei bleiben sowohl die Reihung der Datenwerte als auch deren proportionaler Abstand zueinander erhalten, so dass die in den Daten enthaltene Information bestmöglich ausgeschöpft werden kann. So weisen Schweden und Japan bei den weltmarktrelevanten Patenten mit jeweils 92,3 Patenten je eine Million Einwohner die höchsten Werte, Griechenland und Portugal mit 0,6 das Minimum aus. Da ein Mehr an Patenten auch mit einer höheren Innovationsleistung ein-

hergeht, haben aufsteigende Merkmalswerte eine positive Bedeutung. Folglich erhalten die beiden Spitzenreiter einen skalierten Wert von 100 und die beiden Schlusslichter den Wert 0. Für Deutschland ergibt sich ein Wert von 100*(92,3–69,4)/(92,3–0,6)=75.

Tabelle 5

Teilindikatoren der Innovationsperformance

Wertebereich: 0 = schlechtester Wert und 100 = bester Wert

	Aufwand und Entstehung	Humankapital	Rahmen-bedingungen	Umsetzung
B	40	48	46	29
D	42	40	39	43
DK	54	59	66	34
E	21	32	29	34
FIN	65	70	66	55
F	50	59	39	44
GR	1	12	26	2
IRL	22	56	81	41
I	29	24	32	26
J	49	35	52	57
NL	36	35	58	44
N	50	54	48	31
P	21	13	21	16
S	86	71	54	51
UK	52	61	87	59
USA	73	51	95	73
Durchschnitt	43	45	52	40

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Die Teilindikatoren

Um die Einzelkennziffern zu Teilindikatoren zusammenzufassen, wird eine additive Verknüpfung gewählt, so dass die Summe der Einzelfaktoren den relevanten Vergleichswert

zwischen den Ländern darstellt. Für jedes Land wird ein Durchschnittswert bezüglich der Leistung innerhalb des entsprechenden Bereichs gemäß Formel (2) gebildet:

$$(2)\quad T_{i,B} = \frac{\sum_{j \in B} a_j E_{i,j}}{\sum_{j \in B} a_j} \qquad B \in \{AE, HK, RB, UM\}$$

Der Teilindikator eines Landes i im Bereich B ergibt sich somit als das mit den merkmalsspezifischen Faktoren a_j gewichtete arithmetische Mittel der diesem Bereich zugeordneten Einzelkennziffern j. Wie aus den Tabellen 1 bis 4 zu entnehmen ist, nimmt a_j Werte von 1 oder ½ an. Folglich kann auch der Teilindikator Werte zwischen 0 und 100 annehmen, wobei wiederum höhere Werte eine bessere Performance implizieren. Wenn für eine bestimmte Kennziffer eines Landes kein Datenwert existiert, so wird der Teilindikator für dieses Land ohne das entsprechende Merkmal ermittelt.

Im internationalen Vergleich der resultierenden Teilindikatoren ergibt sich das folgende Bild (Tabelle 5): Es fällt auf, dass Deutschland in allen vier Bereichen nur nahe des Durchschnitts zu finden ist, wobei Deutschland im Ländervergleich die geringste Varianz im Niveau der Bereichswerte aufweist. Die Performance liegt hier also in allen Innovationsbereichen auf einem nahezu einheitlichen, wenngleich bestenfalls durchschnittlichen Niveau. Deutlich weniger einheitlich stellt sich beispielsweise die Situation in Irland dar, das bei hervorragenden Werten im Bereich der Rahmenbedingungen nur wenig in die Faktoren des Bereichs Aufwand und Entstehung investiert hat.

Die Gesamtbenchmark

Die Gesamtbenchmark verdichtet nun die in den jeweiligen Teilindikatoren enthaltenen Informationen zu einem einzigen aussagekräftigen Wert. Dabei wird beim Übergang auf die höchste Betrachtungsebene ein geometrisches Mittel aus den vier Teilindikatoren gebildet. Dieses geometrische Mittel kann alternativ als Cobb-Douglas-Funktion mit den entsprechenden vier Bereichen als Faktoren verstanden werden. Es werden also die Teilindikatoren der vier Bereiche miteinander multipliziert, und schließlich wird die vierte Wurzel aus diesem Produkt gezogen.

$$(3)\quad G_i = \sqrt[4]{\prod_B T_{i,B}} \qquad B \in \{AE, HK, RB, UM\}$$

Auch der Wert der Gesamtbenchmark G_i für das Land i liegt zwischen 0 und 100, wobei der Wert 100 nur dann erreicht werden kann, wenn ein Land in allen Einzelkennziffern das

Referenzoptimum liefert. Umgekehrt wird der Wert 0 nur dann erreicht, wenn ein Land bei allen Einzelkennziffern mindestens in einem Bereich am schlechtesten abschneidet. Dieser Extremfall tritt bei den hier analysierten Daten zum einen nicht auf. Zum anderen könnte er durch eine geeignete Methode zur Glättung von Extremwerten bei der Aggregation von Einzelkennziffern ausgeschlossen werden (Matthes/Schröder, 2004). Die ökonomische Intuition hinter diesem funktionalen Zusammenhang und der Vorteil gegenüber einem summarischen Index lassen sich anhand eines extremen Beispiels verdeutlichen. Man stelle sich vor, ein Land verfüge im internationalen Vergleich nur in einem sehr begrenzten Umfang über qualifiziertes Personal für den FuE-Bereich, und man betreibe von staatlicher Seite auch nur geringste Anstrengungen, Ressourcen in das zugehörige Bildungssystem zu investieren. In diesem Fall wiesen sämtliche Einzelkennziffern im Bereich des Humankapitals und folglich auch der Wert des Teilindikators für dieses Land den Wert 0 aus. Im Übrigen tätige dieses Land einen immensen Aufwand, so dass man in den drei anderen Bereichen jeweils einen Teilindikatorwert von 80 erreiche. Basierend auf der Tatsache, dass eine gute Humankapitalausstattung eine zwingend notwendige Bedingung für den Erfolg eines Innovationssystems darstellt, würde in der Folge die vorliegende Gesamtbenchmark für dieses Land – ungeachtet der positiven Ausprägung der übrigen drei Teilindikatoren – einen Wert von 0 aufweisen. In diesem extremen Fall limitiert der eine Bereich den Effekt der drei anderen Bereiche so sehr, dass Letztere wirkungslos bleiben. Ausgehend von dieser Situation wäre es für das Land folglich lohnenswert, Anstrengungen und Ressourcen zugunsten des aktuellen Innovationshemmers umzuschichten. Erzielte man beispielsweise in allen vier Klassen einen Wert von 60 anstatt dreimal 80 und einmal 0, so würde der Wert der Gesamtbenchmark von 0 auf 60 steigen. Die multiplikative Verknüpfung der vier Teilindikatoren erlaubt es somit in idealer Weise, die komplementäre Wirkung der einzelnen Bereiche zu berücksichtigen. Ein rein summarischer Index wie der SII der Europäischen Kommission würde in diesem Fall dazu tendieren, das komplementäre Zusammenwirken der Innovationsdeterminanten zu vernachlässigen, da er die jeweiligen Einzelkennziffern lediglich addieren würde. So würde ein summarischer Index für die beiden oben betrachteten Szenarien im Ergebnis jeweils einen Wert von 60 ausweisen.

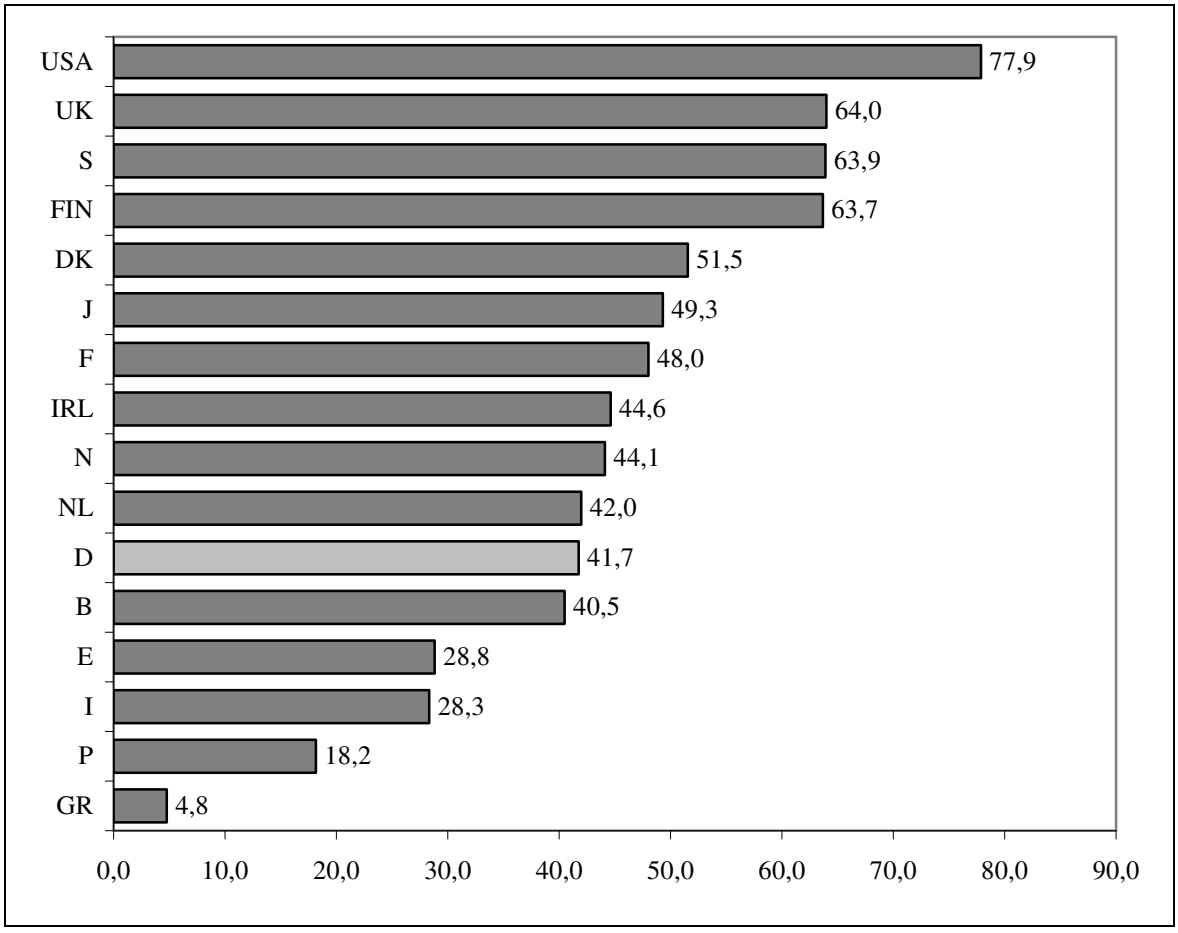
Die Werte und der Rang der landesspezifischen Gesamtbenchmarks sind in der Abbildung dargestellt. Angeführt wird das Ranking von den USA, gefolgt vom Vereinigten Königreich, Schweden und Finnland. Deutschland belegt von den 16 Ländern lediglich den 11. Platz. Es sind interessante geographische Unterschiede in der Innovationsleistung auszumachen, welche sich in einem gravierenden Nord-Süd-Gefälle äußern. Diese Ergebnisse erweisen sich als robust in Bezug auf die Aggregationsmethode, da auch eine additive Aggregation die Resultate qualitativ nicht verändern würde. Außerdem bestätigen diese Resul-

tate weitgehend die Ergebnisse von Funk und Plünnecke (2005). In den weniger innovativen Staaten Südeuropas wird zum einen systematisch ein geringerer Aufwand im FuE-Bereich betrieben. Zum anderen findet man dort die am höchsten regulierten Märkte und das niedrigste Bildungsniveau. Bei den innovationsstarken angloamerikanischen Ländern wirken sich vor allem die weit überdurchschnittlichen Rahmenbedingungen positiv aus, während die skandinavischen Länder im Humankapitalbereich von ihren Investitionen in das eigene Bildungssystem sowie von einer starken Position in den forschungsintensiven Industrie- und Dienstleistungsbereichen profitieren.

Abbildung

IW-Innovationsbenchmarking 2004

Wertebereich von 0 (schlechteste Performance) bis 100 (Referenzoptimum bei allen Einzelkennziffern)



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Ergebnisse

Die vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln entwickelte Innovationsbenchmark ermöglicht einen Leistungsvergleich der länderspezifischen Innovationssysteme und offenbart Ansatzpunkte für eine innovationsfördernde Politik. Wenn ein Land in einem Teilbereich besonders gute, in einem anderen aber schlechte Werte ausweist, so wirkt die Schwäche in einem Bereich limitierend für das ganze Innovationsgeschehen. Als resultierende Politikempfehlung gilt es, Ressourcen priorisiert in den innovationshemmenden Bereichen, welche anhand der niedrigen Performance im Bereich der Teilindikatoren zu identifizieren sind, zu investieren. Um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, sind gleichmäßige Anstrengungen in allen Teilbereichen des Innovationssystems notwendig.

Die Kennziffern im Bereich Aufwand und Entstehung von Innovationen weisen Deutschland eine Position im Mittelfeld zu, jedoch ist die Risikokapitalausstattung so gering, dass sie ein ernst zu nehmendes Einzelhemmnis darstellen könnte. Dieses Manko könnte durch staatliche Fördermittel ausgeglichen werden, welche ebenfalls die unsichere Startphase von Innovationen unterstützen. Bei den Humankapitalkennziffern scheint Deutschland von den guten Leistungen der Vergangenheit zu zehren, die sich in den hohen Beschäftigtenanteilen in innovativen Sektoren widerspiegeln. In Zukunft drohen aber Engpässe aufzutreten, weil Deutschland über zu wenige – vor allem weibliche – Hochschulabsolventen in den MINT-Fächern verfügt und der Staat bisher wenige Anstrengungen erkennen lässt, diesen Mangel zu beheben. Sowohl die politischen Rahmenbedingungen als auch das Marktumfeld sind für innovative Unternehmen relativ ungünstig. Nicht zuletzt bedingt durch die geringe Risikobereitschaft der Bevölkerung finden nur wenige potenzielle Innovatoren den Mut, ein neues Unternehmen zu gründen. In der Folge unterbleiben auch produktivitätssteigernde Spillover-Effekte zwischen Neugründungen und der restlichen Wirtschaft. Die Umsetzungs- und Erfolgskennziffern lassen darauf schließen, dass Deutschland angesichts seines messbaren Ideenreichtums vor allem ein Umsetzungsproblem hat und sich bei den Produktentwicklungen auf den bekannten Hochtechnologiebereich konzentriert. Riskante Neuheiten der Spitzentechnologie, die für ein Vorantreiben der technologischen Grenze verantwortlich zeichnen, werden nur selten in Deutschland bis zur Marktreife entwickelt.

Eine Politikempfehlung erweist sich für Deutschland deshalb als schwierig, da in allen vier Teilbereichen nur mittelmäßige Werte vorliegen. Es müssten folglich gleichmäßige Anstrengungen in allen vier Bereichen erfolgen, um mehr innovative Produkte und damit mehr Wachstum und Wohlstand in Deutschland zu generieren.

Literatur

Acs, Zoltan / Arenius, Pia / Hay, Michael / Minniti, Maria (Hrsg.), 2004, Global Entrepreneurship Monitor 2004, London

Aghion, Philippe / Howitt, Peter, 1998, Endogenous Growth Theory, Cambridge MA

Bassanini, Andrea / Ernst, Ekkehard, 2002, Labour Market Institutions, Product Market Regulation, and Innovation: Cross-Country Evidence, OECD Economics Department Working Paper, Nr. 316, Paris

Bassanini, Andrea / Scarpetta, Stefano, 2001, Does Human Capital Matter for Growth in OECD Countries? Evidence from Pooled Mean-group Estimates, OECD Economics Department Working Paper, Nr. 282, Paris

Bassanini, Andrea / Scarpetta, Stefano, 2002, Growth, Technological Change, and ICT Diffusion: Recent Evidence from OECD Countries, in: Oxford Review of Economic Policy, Vol. 18, Nr. 3, S. 324–344

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2004, Technologie und Qualifikation für neue Märkte, Berlin

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2005, Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2005, Berlin

Conway, Paul / Janod, Véronique / Nicoletti, Giuseppe, 2005, Product market regulation in OECD countries: 1998 to 2003, OECD Economics Department Working Paper, Nr 419, Paris

Crépon, Bruno / Duguet, Emmanuel / Mairesse, Jacques, 1998, Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level, NBER Working Paper, Nr. 6696, Cambridge MA

Egeln, Jürgen / Gottschalk, Sandra / Rammer, Christian / Spielkamp, Alfred, 2002, Public Research Spin-offs in Germany – Summary Report, ZEW Dokumentation, Nr. 03-04, Mannheim

Egeln, Jürgen / Eckert, Thomas / Griesbach, Heinz / Heine, Christoph / Heublein, Ulrich / Kerst, Christian / Leszczensky, Michael / Middendorff, Elke / Minks, Karl-Heinz / Weitz, Brigitta, 2003, Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich, ZEW Dokumentation, Nr. 03-03, Mannheim

Europäische Kommission, 2004a, Beschäftigung, Produktivität und ihr Beitrag zum Wirtschaftswachstum, URL: http://europa.eu.int/comm/enterprise/enterprise_policy/industry/doc/sec_690_2004_de.pdf [Stand: 2005–8–17]

Europäische Kommission, 2004b, European Innovation Scoreboard 2004 – Comparative Analysis of Innovation Performance, Commission Staff Working Paper URL: http:/register.consilium.eu.int/pdf/en/04/st15/st15189.en04.pdf [Stand: 2005–8–17]

Europäische Kommission, 2004c, Innobarometer 2004, Luxemburg

Europäische Kommission, 2004d, Flash Eurobarometer No. 160 – Entrepreneurship, Luxemburg

Fraser Institute, 2004, Economic Freedom of the World – Annual Report 2004, Vancouver

Fuentes, Andrés / Wurzel, Eckhard / Morgan, Margaret, 2004, Improving the Capacity to Innovate in Germany, OECD Economics Department Working Paper, Nr. 407, Paris

Funk, Lothar / Plünnecke, Axel, 2005, Deutschlands Innovationsfaktoren im internationalen Vergleich, in: IW-Trends, 32. Jg., Heft 1, S. 63–76

Grossman, Gene / Helpman, Elhanan, 1991, Innovation and Growth in the Global Economy, Cambridge MA

Guellec, Dominique / Pottelsberghe de la Potterie, Bruno van, 2001, R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries, OECD STI Working Papers, Nr. 2001/3, Paris

Hagedoorn, John / Cloodt, Myriam, 2003, Measuring Innovative Performance: Is There an Advantage in Using Multiple Indicators?, in: Research Policy, Vol. 32, S. 1365–1379

Hall, Bronwyn, 2002, The Financing of Research and Development, NBER Working Paper, Nr. 8773, Cambridge

Klös, Hans-Peter / Weiß, Reinhold (Hrsg.), 2003, Bildungsbenchmarking Deutschland, Köln

Matthes, Jürgen / Schröder, Christoph, 2004, Rahmenbedingungen für Unternehmen – Zur Aggregation von Weltbankdaten, in: IW-Trends, 31. Jg., Heft 4, S. 51–62

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development, 1997, Oslo-Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Paris

OECD, 2004a, Main Science and Technology Indicators, Paris

OECD, 2004b, Education at a Glance – OECD Indicators 2004, Paris

OECD, 2004c, Employment Outlook 2004, Paris

Pilat, Dirk / Devlin, Andrew, 2004, The Diffusion of ICT in OECD Economies, in: OECD (Hrsg.), The Economic Impact of ICT – Measurement, Evidence and Implications, Paris, S. 19–36

Rammer, Christian / Polt, Wolfgang / Egeln, Jürgen / Licht, Georg / Schibany, Andreas, 2004, Internationale Trends der Forschungs- und Innovationspolitik. Fällt Deutschland zurück?, Baden-Baden

Romer, Paul, 1990, Endogenous Technical Change, in: Journal of Political Economy, Vol. 98, Nr. 5, S. 71–102

Weltbank, 2005, Doing Business in 2005 – Removing Obstacles to Growth, Washington DC

***

Benchmarking Innovation Regimes

Innovations represent a major determinant for productivity and output growth at the aggregate level of an economy. Inventions, driven by R&D, are a prerequisite for innovations. Nevertheless, other factors also play a role in transforming an idea into a successful innovation. The innovation benchmark, developed by the Cologne Institute for Economic Research (IW), provides a helpful tool for measuring the innovative performance at the national level. Its specific purpose is to estimate Germany's position among 16 industrialized countries, including the US and Japan. The aggregate benchmark is derived from 22 innovation-related subindicators which are subsumed in four domains. The latter include the regulatory environment and the available human resources specific for innovation. These domains are linked on a multiplicative basis to account for mutually limiting effects of factors like researchers and R&D laboratories which only add to the performance jointly. Thus serious deficiencies within one domain cannot be compensated by increasing effort in other domains. Due to consistently average performance in all domains, Germany only takes the 11th place in the international ranking.