

Pavel, Ferdinand; Leitzke, Marianne; Costard, Jano

Article

Staatliche Innovationsförderung: in Sachen Effektivität lohnt ein zweiter Blick

DIW Wochenbericht

Provided in Cooperation with:

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Suggested Citation: Pavel, Ferdinand; Leitzke, Marianne; Costard, Jano (2009) : Staatliche Innovationsförderung: in Sachen Effektivität lohnt ein zweiter Blick, DIW Wochenbericht, ISSN 1860-8787, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, Vol. 76, Iss. 22, pp. 358-366

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/151790>

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.

Staatliche Innovationsförderung: In Sachen Effektivität lohnt ein zweiter Blick

Ferdinand Pavel
fpavel@diw-econ.de

Marianne Leitzke
mleitzke@diw-econ.de

Jano Costard
jcostard@diw-econ.de

Innovationen sind von zentraler Bedeutung für Wachstum und wirtschaftliche Entwicklung der deutschen Volkswirtschaft. Neben der Höhe der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung ist auch die Qualität des Mitteleinsatzes entscheidend. Aufgrund der Komplexität von Innovationsprozessen sind empirisch valide Aussagen hierzu schwierig. In der hier präsentierten Studie werden die Grundzüge eines indexbasierten Verfahrens zur Bewertung von Innovationstätigkeit und -erfolg dargestellt. Eine Anwendung mit Schwerpunkt auf dem verarbeitenden Gewerbe zeigt, wie sich Innovationstätigkeit, Wachstumsdynamik und wirtschaftliches Potential einzelner Branchen und Technologien unterscheiden. Ein Vergleich dieser Ergebnisse mit der Verteilung der Ausgaben des Bundes für die direkte Projektförderung im verarbeitenden Gewerbe zeigt gewisse Unterschiede. Neben dem ausgeprägten Fokus der Projektförderung auf die Luft- und Raumfahrtstechnik, der klar im Gegensatz zu den hier ermittelten Bewertungen für Innovationstätigkeit und Wachstumsdynamik steht, fällt auf, dass es auch für alle anderen betrachteten Branchen deutliche Abweichungen gibt.

Erfolgreiche Innovationsaktivitäten sind von hoher Bedeutung für das langfristige Wachstum der deutschen Volkswirtschaft. Auch die Politik ist bemüht, wirkungsvolle Beiträge zur Förderung von Innovationen zu leisten. So hat sich etwa die Bundesregierung im Rahmen der Lissabon-Strategie für Wachstum und Beschäftigung der Europäischen Union dazu verpflichtet, den Anteil der privaten und öffentlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) bis zum Jahr 2010 auf drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts zu erhöhen. Aktuell wird erwogen, diese Aufwendungen neben der direkten öffentlichen Projektförderung durch gezielte steuerliche Anreize zu erhöhen. Neben der Höhe ist jedoch auch die Qualität des Mitteleinsatzes von großer Bedeutung. Genaue Aussagen hierzu sind schwierig, weil Innovationsprozesse hochgradig komplex sind, eine Vielzahl an Akteuren und Institutionen einbinden und durch hohe Unsicherheit sowie zeitliche Verzögerungen gekennzeichnet sind.

In der hier präsentierten Analyse wird eine Bewertung von Innovationstätigkeit und -erfolg mit Schwerpunkt auf dem verarbeitenden Gewerbe in Deutschland vorgenommen. Die Ergebnisse dieser an ökonomisch relevanten Indikatoren ausgerichteten Bewertung des Innovationserfolgs soll dann mit der Verteilung der relevanten Fördermittel des Bundes verglichen werden. Zwar kann ein solcher Vergleich keine vollständige Evaluierung der Mittelvergabe des Bundes darstellen, da sich die Verteilung von Förderschwerpunkten auch an anderen Zielsetzungen orientiert, wie zum Beispiel der Förderung der Grundlagenforschung. Dennoch können die Ergebnisse verdeutlichen, in welchem Umfang die Förderschwerpunkte die betrachteten ökonomischen Kriterien reflektieren.¹

¹ Die hier beschriebene Analyse wurde im Auftrag und in Zusammenarbeit mit dem Industrieverband SPECTARIS erstellt, DIW econ GmbH: Ein transparentes ökonomisches Verfahren zur Identifikation förderfähiger Zukunftsbranchen. Berlin 7. April 2009.

Sechs Fragen an Ferdinand Pavel

„Gewisse Unterschiede ...“

Herr Dr. Pavel, die aktuelle Finanz- und Wirtschaftskrise hat einen starken Anstieg der Staatsausgaben verursacht. Hat der Staat mit seinen Investitionen auf die richtigen Pferde gesetzt?

Wenn es darum geht, mit Investitionen wirtschaftliches Wachstum zu sichern und das wirtschaftliche Vermögen der deutschen Volkswirtschaft zu stärken, muss man feststellen: Es gibt hier gewisse Unterschiede in der wirtschaftlichen Leistungs- und Innovationsfähigkeit von Branchen einerseits und den in der Projektförderung gesetzten Schwerpunkten andererseits.

Was ist die Hauptkritik an der bisherigen Projektförderung des Bundes?

Der Hauptkritikpunkt zeigt sich bei einer nachträglichen Betrachtung der Mittelverteilung. Wenn man sich anschaut, welche Sektoren in der Vergangenheit die höchsten Mittel bezogen haben, dann stellt man fest, dass hier die Hersteller von Luft- und Raumfahrttechnik in besonderem Maße an Projektförderungen beteiligt waren. Wenn man sich dann anschaut, wie die Innovationsfähigkeit dieses Sektors zu bewerten ist, stellt man eine gewisse Diskrepanz fest. Um hier aber endgültig bewerten zu können, müsste man weitere Indikatoren hinzufügen.

Welche Forschungs- und Technologiebereiche sind bisher zu wenig bedacht worden?

Der Blick auf unsere Zahlen, die die Innovationstätigkeit von 2002 bis 2006 widerspiegeln, überrascht, weil auf Branchenebene die Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik in fast allen Belangen der innovationsfreudigste Sektor gewesen ist. Das ist erstaunlich, weil man aus dieser Branche eigentlich nur negative Schlagzeilen hört, wie zum Beispiel die Schließung von Siemens BenQ oder der Wegzug von Nokia.

Hat sich die Forschungsförderung also bisher an den falschen Kriterien orientiert?

So pauschal kann man das nicht sagen. Wenn man bedenkt, dass es bei der Selektion ein

gewisses Risiko gibt, weil man nicht weiß, welche Technologien sich tatsächlich durchsetzen, dann kann man sagen: Die Ausrichtung war wohl grundsätzlich gar nicht so verkehrt. Zudem gibt es aber auch andere Gesichtspunkte, und das trifft vor allem auf die Luft- und Raumfahrttechnik zu. Hier wurde im Rahmen der europäischen Raumfahrt massiv Grundlagenforschung betrieben, und es wurden auch industriepolitische und sicherheitspolitische Zielsetzungen verfolgt. Unsere Zielsetzung war nicht zwischen richtig und falsch zu unterscheiden, sondern zu fragen, wo stehen wir eigentlich?

Nach welchen Kriterien beurteilen Sie das wirtschaftliche Potential verschiedener Technologien?

Das aktuelle Potential haben wir an den Handelsströmen gemessen. Mittelfristig erscheinen uns Indikatoren wie Patente auf Technologien sehr brauchbar zu sein, denn die geben an, wie viele Erfindungen tatsächlich vor der

Einführung in den Markt stehen. Langfristig ist es natürlich am schwersten zu beurteilen, wo die Zukunftstechnologien liegen. Hier haben wir uns mit Experteneinschätzungen beholfen. Es wäre aber auch hier besser, die Sichtweise des Marktes mit einzubringen und Angaben wie etwa Risikokapitalinvestitionen zu betrachten.

Warum sollte die ökonomische Bewertung bei der Technologieförderung im Mittelpunkt stehen?

Allgemein wird immer gesagt, dass wir in Deutschland zwar sehr viele Erfindungen haben, dass es aber große Probleme gibt bei der Umsetzung der Erfindungen in Produkte, die am Markt tatsächlich bestehen. Wenn an dieser Stelle gezielt gefördert werden soll, dann macht es auf jeden Fall Sinn, auch bei der Vergabe der Fördermittel zu schauen, ob man eigentlich die Schwerpunkte getroffen hat, die hinterher entsprechende Marktergebnisse erzielen.



Dr. Ferdinand Pavel,
Manager bei der
DIW econ GmbH

Die Vergabe von
Fördermitteln
» muss sich an «
Marktergebnissen
orientieren.

Das Gespräch führte
Erich Wittenberg.
Das vollständige Inter-
view zum Anhören
finden Sie auf
www.diw.de

Drei Erfolgsaspekte für Innovationen

Grundsätzlich ist eine ökonomische Bewertung von Innovationstätigkeit und -erfolg empirisch schwer durchführbar, weil Innovationen zum Beispiel oft auch jenseits der Branchen, in denen sie stattfinden, Effekte auslösen oder weil sich der zeitliche Zusammenhang zwischen Aufwand und Ertrag in den einzelnen Branchen stark unterscheidet. Zudem besteht starke Unsicherheit hinsichtlich der Erfolgs- beziehungsweise Ertragsaussichten der nötigen Investitionen, die oft auch stark zeitversetzt auftreten. Diese Multidimensionalität erfordert die Berücksichtigung einer Reihe von Kennzahlen, die am besten in Form von Indikatoren dargestellt werden können. Beispiele hierfür sind der Innovationsindikator des DIW Berlin,² der die Innovationsfähigkeit einzelner Länder miteinander vergleicht, oder der ZEW-Branchenreport Innovation,³ der die Innovationstätigkeit von Branchen anhand einer Reihe verschiedener Indikatoren misst. In Anlehnung an vergleichbare Arbeiten orientieren sich die im Rahmen dieser Studie verwendeten Indikatoren an drei ausgewählten Erfolgsaspekten, die für Innovationsleistungen besonders relevant sind:⁴

- *Innovationstätigkeit* umfasst die Aktivitäten zur Entwicklung technologischer oder organisatorischer Erfindungen sowie deren Umsetzung in marktfähige Produkte und Dienstleistungen;
- *Wachstumsdynamik* beinhaltet die Wirkung von Innovationen auf die Entwicklung in den jeweiligen Märkten wie beispielsweise Umsatzwachstum;
- *Wirtschaftliches Potential* beschreibt schließlich die wirtschaftliche Bedeutung von Innovationen, gemessen am Handelsvolumen mit innovativen Produkten.

Messung durch zusammengesetzte Indikatoren

Diese Erfolgsaspekte werden hier in Form von drei Indikatoren gemessen, die aus einer Reihe von Teilindizes zusammengesetzt werden.⁵ Die

Struktur dieses Verfahrens sowie detaillierte Erläuterungen zu den nachfolgend beschriebenen Definitionen finden sich in Tabelle 1. Die Messung der Dimensionen kann grundsätzlich auf verschiedenen Ebenen, zum Beispiel auf Branchen-, Unternehmens- oder Technologieebene beziehungsweise einer Kombination dieser drei, erfolgen. In der hier dargestellten Analyse wird die Wahl der Darstellungsebene vor allem durch die Verfügbarkeit geeigneter Daten bestimmt:

Der Indikator *Innovationstätigkeit* beschreibt Aufwand und Resultat der Innovationsaktivitäten einzelner Branchen. Die dazu herangezogenen Teilindizes orientieren sich an den Erkenntnissen der empirischen ökonomischen Forschung zu Innovationen, wie sie zum Beispiel im „Oslo Manual“ der OECD zusammengefasst werden.⁶ Dabei beinhaltet der Innovationsaufwand die öffentlichen und privaten Aufwendungen für FuE sowie die Zahl der FuE-Angestellten. Die Resultate von Innovationsaktivitäten werden anhand der Zahl der Unternehmen einer Branche mit Innovationsaktivitäten beziehungsweise mit innovativen Produkten sowie der Zahl der Patentanmeldungen gemessen. In einer weiteren Variable wird ferner die Zahl der Unternehmen erfasst, die ihre Innovationsaktivitäten durch gezielte Kooperationen stärken. In einer letzten Variable wird schließlich dem Umstand Rechnung getragen, dass bestimmte Kundengruppen (sogenannte „Lead Users“ beziehungsweise „Lead Markets“) als Impulsgeber für Innovationen eine herausragende Rolle spielen.⁷

Der Indikator *Wachstumsdynamik* wird aus Kennzahlen zur wirtschaftlichen Entwicklung einzelner Branchen gebildet, um das tatsächliche Wachstum der jeweiligen Branche auszuweisen. Dazu wird der aktuelle wirtschaftliche Erfolg einer Branche in einem ersten Teilindex aus Wachstum von Umsatz und Exporten dargestellt. Zukünftige Wachstumschancen werden in einem zweiten Teilindex anhand des Saldos aus Unternehmensgründungen und -aufgaben abgeleitet. Auf diese Weise wird auch dem zeitlichen Verzug zwischen Innovationstätigkeit und -erfolg Rechnung getragen.

² Vgl. Belitz, H., Clemens, M., Schmidt-Ehmcke, J., Schneider, S., Werwatz, A.: Rückstand bei der Bildung gefährdet Deutschlands Innovationsfähigkeit. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 46/2008.

³ Vgl. ZEW Branchenreport Innovationen 2008: Nahrungsmittel- und Tabakindustrie. 16 (1), 2009.

⁴ Vgl. die Ausführungen zur Messung von Innovationsaktivitäten in Rammer, C., Costard, J., Seliger, F., Schubert, T.: Bestimmungsgründe des Innovationserfolgs von baden-württembergischen KMUs. Endbericht. Forschungsprojekt des Wirtschaftsministeriums des Landes Baden-Württemberg, 2008.

⁵ Vgl. zur Konstruktion zusammengesetzter Indikatoren Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffman, A., Giovannini, E.: Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. OECD Statistics Working Papers 3/2005.

⁶ OECD: The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Oslo Manual, Paris 2005. Grundsätzlich können die Innovationsaktivitäten einzelner Branchen nicht anhand einer einzigen Kennzahl beschrieben werden. Vielmehr unterscheidet sich die Bedeutung bestimmter Kennzahlen wie etwa die Zahl der Patentanmeldungen in Abhängigkeit von Faktoren wie Wettbewerbsdynamik, Kostenstruktur oder Frequenz, in der Innovationen zeitlich aufeinander folgen, sehr stark zwischen den einzelnen Branchen.

⁷ Vgl. Fagerbert, J.: User-Producer Interaction. Learning and Comparative Advantage. Cambridge Journal of Economics, 19, 243–265, 1995; Beise, M.: Lead Markets. Country-specific Success Factors of the Global Diffusion of Innovations. ZEW Economic Studies 14, Heidelberg 2001.

Tabelle 1

Struktur und Definitionen des indexbasierten Bewertungsverfahrens

Indikator	Teilindex	Variable/n	Datenquelle	
Innovations-tätigkeit	Öffentliche und private FuE-Ausgaben	Anteil aller im Jahr 2006 aktiven Unternehmen einer Branche mit Innovationsaktivitäten zwischen 2004 und 2006, die öffentliche Förderung erhielten (ausschließlich EU-Förderung)	CIS 2006	
		Anteil aller im Jahr 2006 aktiven Unternehmen einer Branche mit Innovationsaktivitäten zwischen 2004 und 2006, die EU-Förderung erhielten	CIS 2006	
		FuE-Ausgaben der Unternehmen 2005 im Verhältnis zur Bruttowertschöpfung nach Branchen	Eurostat, EU-Klems	
		Anteil aller Unternehmen einer Branche, die 2006 Innovationsausgaben tätigten	CIS 2006	
		Anteil der Innovationsausgaben 2006 am Umsatz der Unternehmen die 2006 Innovationsausgaben tätigten nach Branchen	CIS 2006	
	FuE-Beschäftigte		Anteil der FuE-Beschäftigten 2005 an den Beschäftigten nach Branchen	Eurostat, EU-Klems
			Anteil Lohnaufwand für hochqualifizierte Beschäftigte 2005 nach Branchen	EU-Klems
			Anteil Arbeitszeit der hochqualifizierten Beschäftigten 2005 nach Branchen	EU-Klems
	Unternehmen mit innovativen Produkten		Anteil aller im Jahr 2006 aktiven Unternehmen einer Branche mit neuen oder signifikant verbesserten Produkten zwischen 2004 und 2006	CIS 2006
			Anteil des Umsatzes mit neuen oder signifikant verbesserten Produkten 2006 am Gesamtumsatz der im Jahr 2006 aktiven Unternehmen mit neuen oder signifikant verbesserten Produkten zwischen 2004 und 2006 nach Branchen	CIS 2006
	Patentanmeldungen		Durchschnittliche Zahl der Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt je Unternehmen nach Branchen 2005	Europäisches Patentamt, CIS 2006
	Unternehmen mit Innovationskooperationen		Anteil aller im Jahr 2006 aktiven Unternehmen einer Branche mit Innovationsaktivitäten, die zwischen 2004 und 2006 Innovationskooperationen eingingen	CIS 2006
	Unternehmen mit Innovationsaktivitäten		Anteil aller im Jahr 2006 aktiven Unternehmen einer Branche, die zwischen 2004 und 2006 Innovationsaktivitäten tätigten	CIS 2006
	Zulieferung zu Technologiebranchen		Input-Output-Beziehungen der Branchen im Jahr 2005: Bewertung der Branchen, ob deren Produkte überwiegend in High-, Medium- oder Low-tech-Branchen eingesetzt werden	Input-Output-Tabelle 2005, Statistisches Bundesamt
Wachstums-dynamik	Export- und Umsatzsteigerung	Wachstumsrate der deutschen Exporte nach Branchen von 2001 bis 2006	Destatis	
		Wachstumsrate des Umsatzes nach Branchen von 2001 bis 2006	Destatis	
	Netto-Unternehmensgründungen	Unternehmensgründungen abzüglich -liquidationen relativ zur Gesamtzahl der Unternehmen 2006 nach Branchen	ifM Bonn, CIS 2006	
Wirtschaftliches Potential	Handel mit Hochtechnologieerzeugnissen	Wert der Importe Deutschlands 2005 je Technologie	OECD	
		Wert der Exporte Deutschlands 2005 je Technologie	OECD	
		Wert der Importe wichtiger Industrienationen (USA, Japan, EU-15 (extra EU-Handel)) 2005 je Technologie	OECD	
		Wert der Exporte wichtiger Industrienationen (USA, Japan, EU-15 (extra EU-Handel)) 2005 je Technologie	OECD	
	Patentanmeldungen	Zahl der Patentanmeldungen aus Deutschland beim Europäischen Patentamt 2000 bis 2005 je Technologie	Europäisches Patentamt	
		Zahl der Patentanmeldungen weltweit beim Europäischen Patentamt 2000 bis 2005 je Technologie	Europäisches Patentamt	
	Zukunftsbewertung von Technologiebereichen		Expertenbewertung der Potentiale von Zukunftstechnologien weltweit 2007	IW Köln Consult 2007
Expertenbewertung der Potentiale von Zukunftstechnologien in Deutschland 2007			IW Köln Consult 2007	

Quelle: Darstellung der DIW econ GmbH.

DIW Berlin 2009

Mit dem dritten Indikator *Wirtschaftliches Potential* wird schließlich eine Bewertung des wirtschaftlichen Potentials verschiedener Hochtechnologien vorgenommen.⁸ Der hierunter fallende Teilindex „Handel mit Hochtechnologieerzeugnissen“ spiegelt das aktuelle wirtschaftliche Potential einer bestimmten Technologie wider. Ein weiterer Teilindex zu „Patentanmeldungen im Hochtechnologiebereich“ bildet das mittelfristig erwartete

Potential je Technologie ab. Der letzte Teilindex liefert schließlich durch Abbildung der Ergebnisse einer entsprechenden Experteneinschätzung eine Beurteilung des langfristigen Potentials der betrachteten Technologien.⁹ Bei allen drei Teilindizes des Indikators *Wirtschaftliches Potential* erfolgt die Beurteilung der einzelnen Technologien sowohl weltweit als auch speziell für Deutschland.

⁸ Die Abgrenzung der Hochtechnologien folgt der bei EUROSTAT üblichen Definition. Vgl. Meri, T.: Handel mit Hochtechnologieerzeugnissen. Statistik kurz gefasst. Wissenschaft und Technologie, 7, 2008.

⁹ Vgl. Institut der Deutschen Wirtschaft Köln Consult: Deutschlands Zukunftsbranchen. Köln 2007.

Tabelle 2

Indikatoren für Innovationstätigkeit und Wachstumsdynamik nach Branchen

Höchster Rang = 5 bis letzter Rang = 1

	Innovationstätigkeit	Wachstumsdynamik
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	5,0	3,8
Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	4,9	1,8
Sonstiger Fahrzeugbau	4,1	3,2
Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	4,0	3,4
Medizin-, Meß-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	3,9	4,1
Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung	3,7	2,9
Chemische Industrie	3,6	3,3
Maschinenbau	3,2	3,1
Verarbeitendes Gewerbe	2,9	2,9
Metallerzeugung und -bearbeitung	2,7	5,0
Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	2,6	3,1
Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	2,5	2,2
Herstellung von Metallerzeugnissen	2,4	3,4
Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstigen Erzeugnissen	2,3	1,6
Textilgewerbe	2,0	1,0
Papiergewerbe	2,0	2,3
Ledergewerbe	2,0	1,6
Verlagsgewerbe, Druckgewerbe, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	1,9	1,7
Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	1,8	2,8
Ernährungsgewerbe	1,5	1,3
Bekleidungsindustrie	1,0	4,2

Quelle: Berechnungen der DIW econ GmbH.

DIW Berlin 2009

Tabelle 3

Wirtschaftliches Potential von Hochtechnologien

Höchster Rang = 5 bis letzter Rang = 1

	wirtschaftliches Potential
Elektrotechnik	5,0
Elektronik und Telekommunikation	4,3
Wissenschaftliche Instrumente	3,3
Pharmazeutische Erzeugnisse	3,1
Chemische Erzeugnisse	2,3
Maschinenbautechnik	1,5
Büromaschinen und EDV-Einrichtungen	1,4
Luft- und Raumfahrtzeugtechnik	1,0

Quelle: Berechnungen der DIW econ GmbH.

DIW Berlin 2009

Die Daten für die hier vorgestellte Analyse basieren zumeist auf dem sogenannten „Community Innovation Survey“ (CIS), der alle zwei Jahre in den Ländern der Europäischen Union durchgeführt wird und einen mit dem „Oslo Manual“ der OECD konsistenten Datenrahmen liefert.¹⁰ Die Ergebnisse der Befragung des Jahres 2007 („CIS 2006“) bilden die Datengrundlage für unsere Branchenbewertung, die zusätzlich durch die „EU-KLEMS

Datenbank“¹¹ mit Angaben zu Arbeitseinsatz und Wertschöpfung einzelner Branchen sowie durch die Gründungs- und Liquidationsstatistik des Instituts für Mittelstandsforschung Bonn¹² ergänzt wurde. Auf dieser Grundlage können 20 Branchen des verarbeitenden Gewerbes berücksichtigt werden (Tabelle 2). Auf Technologieebene wird die Datenbasis durch Angaben der OECD und des Europäischen Patentamts zu acht von Eurostat definierten Hochtechnologiefeldern ergänzt (Tabelle 3).

Um die Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Teilergebnissen zu gewährleisten, werden alle Teilindizes auf eine Skala von 1 bis 5 skaliert. Dabei erhält die Branche oder Technologie mit dem besten Wert in der jeweiligen Kategorie den höchsten Punktwert (5) und die mit dem schlechtesten den niedrigsten Punktwert (1). Den übrigen Branchen oder Technologien werden Punktwerte zwischen eins und fünf entsprechend ihrer Bewertung im Vergleich zu den besten und den schlechtesten Branchen oder Technologien zugewiesen. Die einzelnen Teilindizes werden dann zu den drei Indikatoren zusammengefasst.¹³ Diese

¹¹ Diese Datenbank umfasst statistische Angaben zu Wirtschaftswachstum, Produktivität, Beschäftigung, Investitionen und technologischem Wandel auf Branchenebene für alle EU-Mitgliedstaaten für den Zeitraum von 1970 bis 2005, www.euklems.net.

¹² www.ifm-bonn.org/index.php?id=525.

¹³ Um Unterschiede zwischen den einzelnen Branchen herauszuheben, erfolgt die Gewichtung der einzelnen Teilindizes auf Basis ihrer jeweiligen Varianz.

¹⁰ Der Beitrag für Deutschland wird vom ZEW im Rahmen des Mannheimer Innovationspanels (MIP) erstellt, www.zew.de.

werden ebenfalls auf einer Skala von eins bis fünf ausgewiesen. Eine Zusammenführung der drei Indikatoren zu einem einzigen Wert erfolgt nicht, da die Zuordnung von Branchen und Technologien nicht eindeutig ist.

„Rundfunk, Fernseh- und Nachrichtentechnik“ als innovativster Sektor

Abbildung 1 illustriert die Bewertung der Innovationstätigkeit auf Basis einzelner Teilindizes am Beispiel zweier ausgewählter Branchen sowie des Durchschnitts des verarbeitenden Gewerbes. Dabei wird deutlich, dass beide Branchen in allen hier betrachteten Bereichen klar überdurchschnittlich bewertet werden. Im direkten Vergleich untereinander zeigt sich, dass die „Rundfunk, Fernseh- und Nachrichtentechnik“ in sechs von sieben Teilindizes besser abschneidet als die „Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik“ und zudem in fünf Teilindizes die Bestnote (5) erzielt.

Die Ergebnisse der beiden Erfolgsaspekte *Innovationstätigkeit* und *Wachstumsdynamik* sind in Abbildung 2 dargestellt. Die Auswahl der Branchen umfasst diejenigen, deren Indikator *Innovationstätigkeit* oberhalb des Durchschnitts des verarbeitenden Gewerbes liegt. Die Darstellung der Bewertung aller Branchen findet sich in Tabelle 2.

Abbildung 2 zeigt, dass die *Innovationstätigkeit* der „Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik“ die höchste Bewertung erhält, gefolgt von der „Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen“, dem „sonstigen Fahrzeugbau“ sowie der „Herstellung von Kraftwagen- und Kraftwagenteilen“. ¹⁴ Als fünfte Branche mit einem Indexwert von 3,9 folgt schließlich die „Medizin-, Mess-, Steuer und Regelungstechnik, Optik“.

Innovative Sektoren mit hoher Wachstumsdynamik

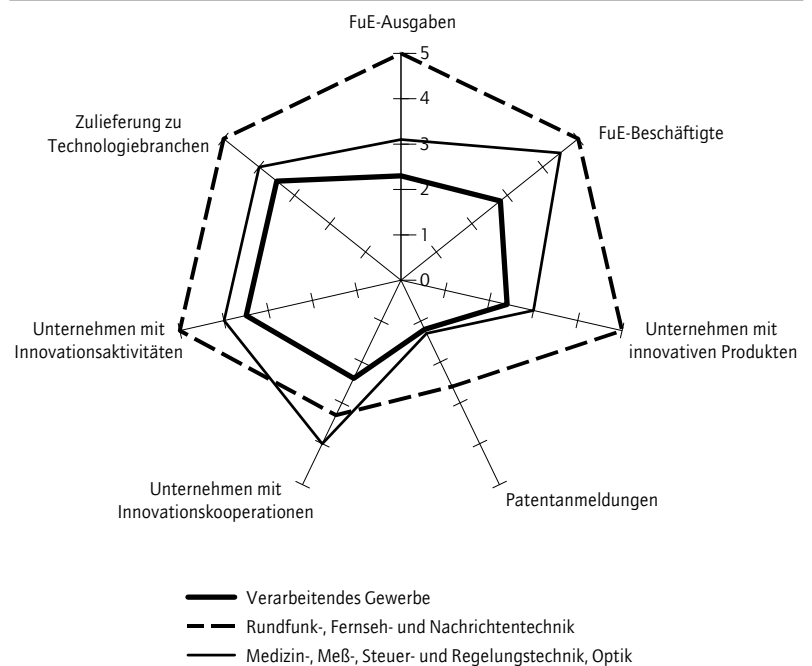
Aus der Abbildung ist ferner zu sehen, dass die Branchen mit überdurchschnittlich hoher *Innovationstätigkeit* auch eine überdurchschnittlich hohe *Wachstumsdynamik* aufweisen. Einzige Ausnahme ist hier die Herstellung von „Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen“.

¹⁴ Zu der Branche „sonstiger Fahrzeugbau“ zählt der gesamte Fahrzeugbau mit Ausnahme der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen. Sie umfasst vor allem Schiffbau, Schienenfahrzeugbau, Luft- und Raumfahrzeugbau sowie die Herstellung von Kraft- und Fahrrädern und Behindertenfahrzeugen.

Abbildung 1

Teilindizes zur Bewertung des Indikators *Innovationstätigkeit*

Höchster Rang = 5 bis letzter Rang = 1



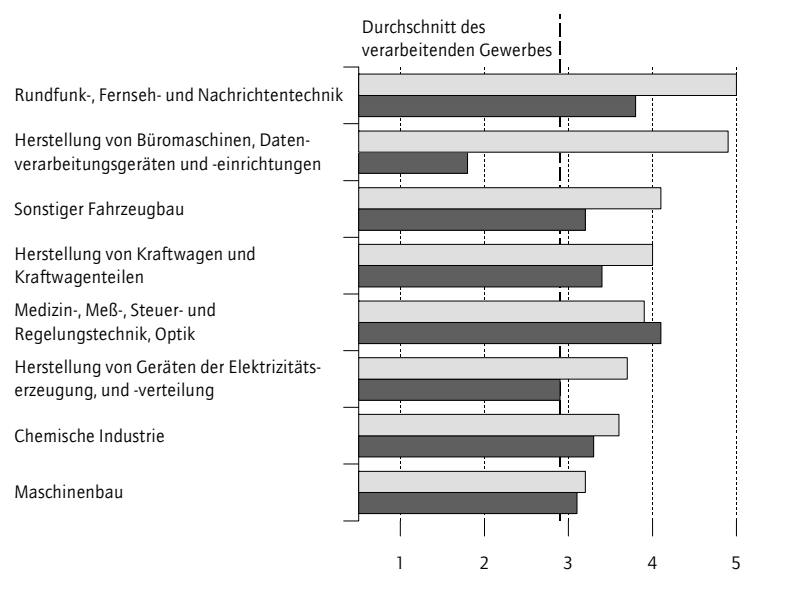
Quelle: Berechnungen der DIW econ GmbH.

DIW Berlin 2009

Abbildung 2

Vergleich der Indikatoren für *Innovationstätigkeit* und *Wachstumsdynamik*

Höchster Rang = 5 bis letzter Rang = 1



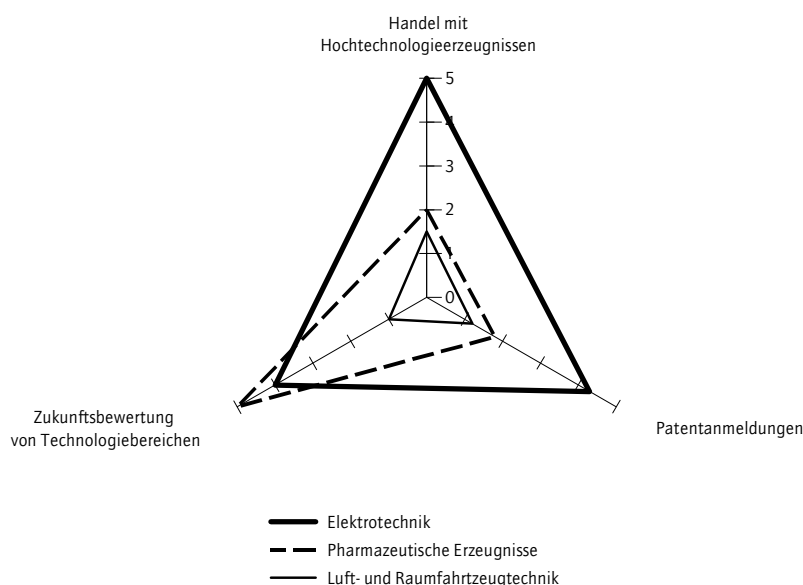
Quelle: Berechnungen der DIW econ GmbH.

DIW Berlin 2009

Abbildung 3

Teilindizes zur Bewertung des *Wirtschaftlichen Potentials* von Hochtechnologien

Höchster Rang = 5 bis letzter Rang = 1



Quelle: Berechnungen der DIW econ GmbH.

DIW Berlin 2009

Unter den Branchen mit einer überdurchschnittlich hohen *Innovationstätigkeit* weist die „Medizin-, Mess-, Steuer und Regelungstechnik, Optik“ die höchste *Wachstumsdynamik* auf, gefolgt von der „Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik“ sowie der „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen“.

„Elektrotechnik“ mit hohem wirtschaftlichem Potential

Der dritte Erfolgsaspekt *Wirtschaftliches Potential* wird schließlich als Technologieindikator ermittelt. Abbildung 3 zeigt exemplarisch die Bewertung für drei Hochtechnologien nach ihrem aktuellen, mittelfristigen und langfristigen Potential. Das hohe wirtschaftliche Potential der „Elektrotechnik“ spiegelt sich in relativ hohen Bewertungen in allen drei Bereichen wider. Diese Technologie verfügt also nicht nur über ein aktuell hohes wirtschaftliches Potential, sondern auch über sehr gute mittel- und langfristige Zukunftsperspektiven. Anders verhält es sich bei den beiden anderen dargestellten Technologien. Die „pharmazeutischen Erzeugnisse“ weisen derzeit und mittelfristig ein vergleichbar geringes wirtschaftliches Potential auf. In der langen Frist hingegen stellt sie die Technologie mit der höchsten Bewertung dar. Der Luft- und Raumfahrtzeugtechnik wird hingegen sowohl aktuell als auch mittel- und langfristige ein ver-

gleichsweise geringes wirtschaftliches Potential zugewiesen. Die Bewertung für alle betrachteten Technologien ist in Tabelle 3 angegeben.

Vielfach einsetzbares Bewertungsverfahren

Die hier dargestellte Bewertung des Innovationserfolgs einzelner Branchen und Technologien kann vielfach verwendet werden. Neben dem Informationsgewinn per se, der die „Rundfunk-, Fernseh-, und Nachrichtentechnik“ als Branche mit der am höchsten bewerteten Innovationstätigkeit beziehungsweise die „Elektrotechnik“ als Technologie mit dem höchsten Potential ausweist, kann das hier dargestellte Bewertungsverfahren auf Basis zusammengesetzter Indikatoren auch ein Element zur Evaluation und Planung der staatlichen Forschungsförderung darstellen. Dabei kann durch die Kombination von Branchen- und Technologieebene sowohl die Förderungswürdigkeit bestimmter Akteure (Branchen) als auch die der zu fördernden Inhalte (Technologien) betrachtet werden. Grundsätzlich erscheint dabei die Bewertung auf Branchenebene als besser geeignet für eine Ex-post-Evaluation, da hier in der Regel von einer deutlich besseren Verfügbarkeit der benötigten Daten und Informationen auszugehen ist. Demgegenüber erfordert eine Vorauswahl zukünftiger Förderschwerpunkte eher eine Betrachtung auf Technologieebene, da staatliche Forschungsförderung zur Vermeidung von wettbewerbsrechtlichen Konflikten grundsätzlich nach Technologien und nicht nach Branchen ausgerichtet sein sollte.

Differenzen bei Bewertung der Projektförderung des Bundes

Nachfolgend soll die branchenbezogene Bewertung der *Innovationstätigkeit* mit der Verteilung der Fördermittel des Bundes in der direkten Projektförderung nach Branchen verglichen werden. Dazu werden in Abbildung 4 diese Ausgaben für einzelne Branchen im Verhältnis zum Umsatz, den die entsprechende Branche insgesamt mit neuen Produkten erzielt, dargestellt.

Es fällt auf, dass der „sonstige Fahrzeugbau“ einen deutlich höheren Teil an Projektfördergeldern erhält als die übrigen Branchen. Zu etwa 70 Prozent gehen diese Gelder an den Luft- und Raumfahrtzeugbau, wo insbesondere internationale Kooperationen im Bereich der zivilen und militärischen Luft- und Raumfahrt wie Eurofighter, Airbus oder der Europäischen Weltraumorganisation ESA finanziert werden. Der Vergleich mit der Bewertung auf Branchenebene

verdeutlicht allerdings, dass der Luft- und Raumfahrzeugbau als Teil des sonstigen Fahrzeugbaus zwar sowohl bei der *Innovationstätigkeit* als auch bei der *Wachstumsdynamik* überdurchschnittlich gut abschneidet, jedoch nicht die Spitzenwertung erhält. Der Vergleich auf Technologieebene weist ferner für die Luft- und Raumfahrttechnik das geringste wirtschaftliche Potential aus.

Unabhängig von dieser deutlichen Divergenz finden sich auch bei den Bewertungen der übrigen Branchen deutliche Unterschiede. So bezieht etwa die „Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik“ den zweithöchsten Betrag an Projektfördergeldern, belegt aber hinsichtlich ihrer *Innovationstätigkeit* nur den fünften Rang. Umgekehrt wird für die „Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen“ die zweitbeste *Innovationstätigkeit* ausgewiesen, sie bezieht jedoch von allen Branchen die relativ geringsten Projektfördermittel.

Der hier dargestellte Ex-post-Vergleich zeigt somit bereits deutliche Unterschiede zwischen der ökonomischen Bewertung der *Innovationstätigkeit* und der tatsächlichen Verteilung der Projektförderer. Bei der weiteren Interpretation dieser Resultate müssen jedoch auch einige Einschränkungen bedacht werden:

Erstens wird das hier erläuterte Bewertungsverfahren bisher nur schematisch abgebildet. Während die grundsätzlichen Unterschiede aufgezeigt werden können, muss für eine tiefergehende Ex-post-Evaluation der Mittelverteilung insbesondere die Unterscheidung der einzelnen Branchen weiter verfeinert und der zeitliche Betrachtungshorizont weiter ausgedehnt werden.

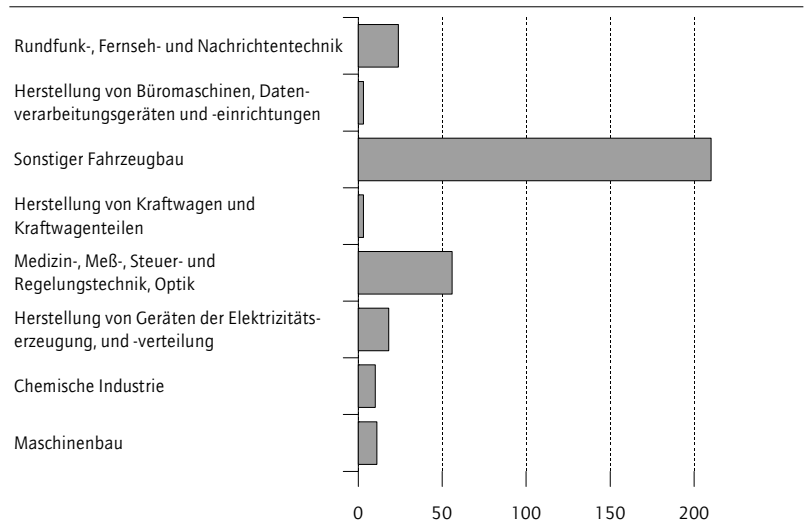
Zweitens können die aufgezeigten Differenzen auch andere Zielsetzungen als die hier betrachtete ökonomische Bewertung der *Innovationstätigkeit* widerspiegeln. Dies ist offensichtlich der Fall bei der Luft- und Raumfahrttechnik, wo Grundlagenforschung, militärische Sicherheit sowie Industrie- und Wettbewerbspolitik eine wichtige Rolle spielen. Allerdings weist der dargestellte Vergleich auf die Opportunitätskosten dieser Förderziele hin, da die Mittel, mit denen auch industriepolitische Ziele wie die Schaffung einer europäischen Luftfahrtindustrie, oder Forschungsziele wie Weltraumfahrt verfolgt werden, eben nicht mehr zur Förderung von Innovationsaktivitäten in anderen Sektoren zur Verfügung stehen.

Drittens müssen die hier ermittelten Differenzen zwischen der ökonomischen Bewertung der *Innovationstätigkeit* und der tatsächlichen Verteilung der Projektförderer auch nicht zwangsläufig

Abbildung 4

Ausgaben des Bundes¹ für die direkte Projektförderung nach Branchen

In Euro je 1 000 Euro Umsatz mit neuen Produkten



¹ Die Ausgaben umfassen die Ausgaben des Bundes an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach der Wirtschaftsgliederung für die direkte Projektförderung, einschließlich der Ausgaben für Aufträge im Rahmen der Ressort- und Wehrforschung und -entwicklung. Der Betrachtungszeitraum der Bundesausgaben umfasst 2004 bis 2006, der des Umsatzes mit neuen Produkten 2006.

Quellen: Forschung und Innovation in Deutschland 2007 – Im Spiegel der Statistik, BMBF; Community Innovation Surveys 2006; Berechnungen der DIW econ GmbH.

DIW Berlin 2009

fig Zielkonflikte zwischen ökonomischen und anderen Vorgaben widerspiegeln. Diese können stattdessen auch das Resultat struktureller Unterschiede hinsichtlich Größenstruktur oder Wettbewerb in den verschiedenen Branchen darstellen. In diesem Fall könnte die unterschiedliche Bewertung auch durch zielgerichtete Maßnahmen wie die Reduzierung des bürokratischen Aufwands in der Projektförderung, die häufig eine Zugangsbarriere für kleine Unternehmen darstellt, ausgeglichen werden.

Fazit

Die hier präsentierte Analyse skizziert am Beispiel des verarbeitenden Gewerbes, wie *Innovationstätigkeit* und -erfolg einzelner Branchen und Technologien anhand ökonomischer Kriterien gemessen und bewertet werden können. Der Vergleich dieser Ergebnisse mit den Förderschwerpunkten im Rahmen der Projektförderung des Bundes auf Basis der tatsächlichen Verteilung der Fördermittel zeigt einen gewissen Unterschied. Neben dem ausgeprägten Fokus der Projektförderung auf die Luft- und Raumfahrttechnik, der deutlich im Gegensatz zu den hier ermittelten Bewertungen für *Innovationstätigkeit* und *Wachstumsdynamik* steht, fällt auf, dass es

JEL Classification:
O32, O38

Keywords:
Public R&D,
Research fund
allocation

auch für alle anderen betrachteten Branchen deutliche Differenzen gibt. Im Rahmen einer ausführlichen Evaluierung sollte geprüft werden, inwieweit diese Differenzen durch strukturelle Unterschiede zwischen den Branchen erklärt werden können, oder ob sie tatsächlich

das Resultat von Zielkonflikten darstellen. Auf Basis dieser Erkenntnisse könnten eventuell vorhandene strukturelle Zugangsbarrieren zu den Fördermitteln des Bundes beseitigt beziehungsweise die tatsächlich relevanten Zielkonflikte besser bewertet werden.

Impressum

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

Herausgeber

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

Chefredation

Kurt Geppert
Carel Mohn

Redaktion

PD Dr. Elke Holst
Susanne Marcus
Manfred Schmidt

Pressestelle

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

Vertrieb

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

Bezugspreis

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

Satz

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

Druck

USE gGmbH, Berlin

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

Gedruckt auf
100 Prozent Recyclingpapier.