



Wirtschaft Politik Wissenschaft

Wachstum durch Innovationen: Herausforderungen für die Innovationspolitik

Rainer Voßkamp
rvosskamp@diw.de

Jens Schmidt-
Ehmcke
jschmidtehmcke@
diw.de

Innovationen sind neue Produkte und Verfahren, die erfolgreich in Märkte eingeführt worden sind. Sie entstehen durch die Generierung neuen Wissens aus Forschung und Entwicklung (FuE) und sind eine wichtige Quelle für wirtschaftliches Wachstum.

Dieser Zusammenhang ist eine Begründung für die in Lissabon (2000) und Barcelona (2002) gefassten Beschlüsse des EU-Rates, die eine Erhöhung der (privaten und öffentlichen) Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) auf 3 % des Bruttoinlandsprodukts vorsehen, um Europa „zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum der Welt zu machen – einem Wirtschaftsraum, der fähig ist, ein dauerhaftes Wirtschaftswachstum mit mehr und besseren Arbeitsplätzen und einem größeren sozialen Zusammenhalt zu erzielen“¹.

In Deutschland liegt die FuE-Intensität derzeit bei 2,5 %. Eine Erhöhung auf 3 % würde somit eine deutliche Ausweitung der privaten und/oder öffentlichen Ausgaben bedeuten. Jedoch wird die Steigerung der FuE-Ausgaben allein nicht zum gewünschten Ziel von Produktivitätszuwächsen und wirtschaftlichem Wachstum führen; auch die Rahmenbedingungen müssen richtig gesetzt sein. Ein gutes Bildungssystem ist ebenso eine notwendige Voraussetzung wie die Vernetzung der an Innovationsprozessen beteiligten Akteure und eine innovationsfreundliche Gestaltung der Faktor- und Produktmärkte. Damit sind Herausforderungen für die deutsche Innovationspolitik verknüpft.²

Ein erster Blick

In der Innovations- und Wachstumsforschung wird im Kern von einer einfachen Wirkungskette ausgegangen: FuE-Ausgaben führen zu neuem Wissen, das die Grundlage zur Entwicklung neuer Produkte und Prozesse (Invention) ist. Bei gelungener Markteinführung (Innovation) erzeugen Prozessinnovationen Produktivitätszuwächse, die (bei unverändertem Einsatz von Arbeit und Kapital) zu wirtschaftlichem Wachstum führen. So gesehen sind die Ausgaben für Forschung

¹ Vgl. hierzu Europäischer Rat: Schlussfolgerungen des Vorsitzes. Lissabon, 23. bis 24. März 2000 (http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/de/ec/00100-r1.d0.htm).

² In diesem Bericht werden Ergebnisse einer Studie referiert, die im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Berichterstattung zur Technologischen Leistungsfähigkeit (www.technologische-leistungsfaeigkeit.de) vom DIW Berlin erstellt wurde. Vgl. R. Voßkamp und J. Schmidt-Ehmcke: Die Beiträge von Forschung, Entwicklung und Innovation zu Produktivität und Wachstum. Gutachten im Auftrag des BMBF. DIW Berlin: Politikberatung kompakt 15. Berlin 2006.

Nr. 9/2006

73. Jahrgang/1. März 2006

1. Bericht

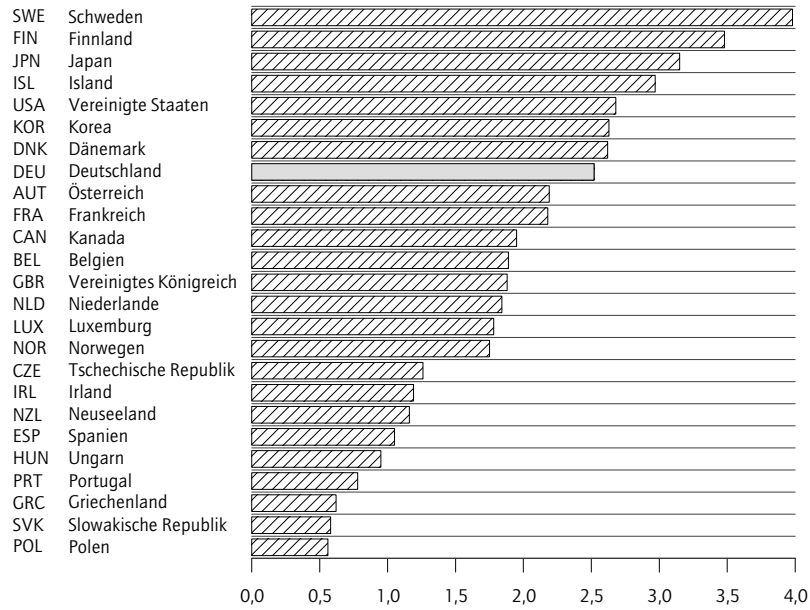
Wachstum durch Innovationen:
Herausforderungen für die
Innovationspolitik
Seite 101

und Entwicklung der Unternehmen und der öffentlichen Hand eine wichtige Stellschraube für Wachstum durch Innovationen.

Abbildung 1

Forschungs- und Entwicklungsausgaben im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt im Jahre 2003

In %



Quelle: OECD. DIW Berlin 2006

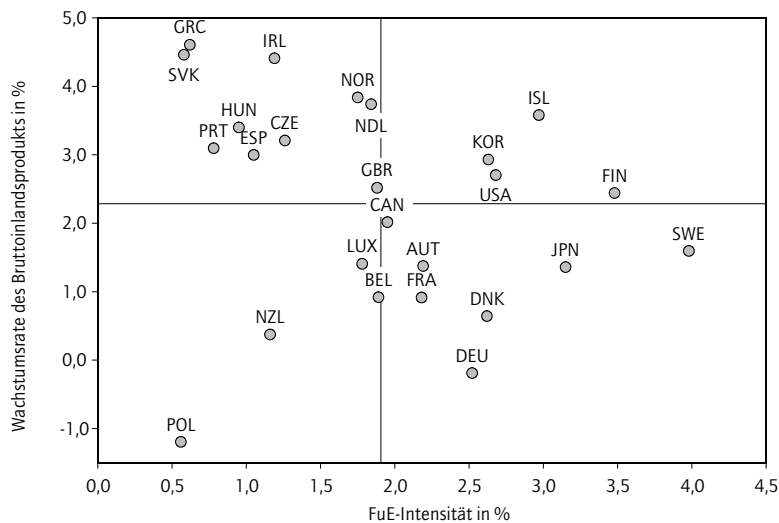
Die Bedeutung von Forschung und Entwicklung wird in aller Regel mithilfe der Forschungsintensität erfasst, wobei die gesamten FuE-Ausgaben ins Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) gesetzt werden. Abbildung 1 zeigt für die meisten OECD-Länder³ die Forschungsintensität für das Jahr 2003. Die zwei nordischen Länder Schweden (4,0 %) und Finnland (3,5 %) haben die höchste FuE-Intensität. Im Vergleich der großen Industrieländer liegen Japan (3,2 %) und die USA (2,7 %) vor Deutschland (2,5 %), Frankreich (2,2 %) und Großbritannien (1,9 %) dahinter.⁴

In Abbildung 2 ist der Zusammenhang zwischen der Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts und der Forschungsintensität dargestellt. Hohe FuE-Intensitäten und hohe BIP-Wachstumsraten weisen u. a. Finnland, Island, die USA und Korea auf; umgekehrt haben z. B. Polen und Neuseeland niedrige FuE-Intensitäten und niedrige Wachstumsraten des BIP. Diese Beobachtung lässt vermuten, dass ein positiver Zusammenhang zwischen FuE und Wachstum besteht. Doch es gibt Gegenbeispiele: Einige Länder weisen hohe FuE-Intensitäten, aber relativ geringe Wachstumsraten auf. Zu dieser Gruppe gehört u. a. Deutschland. Hohe Wachstumsraten haben hingegen einige EU-Länder der letzten Beitrittsrunde sowie Spanien und Irland, obwohl die FuE-Aktivitäten dort relativ gering ausfallen.

Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn statt der Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts das Pro-Kopf-Einkommen – gemessen in kaufkraftbereinigten US-Dollar – zugrunde gelegt wird (Abbildung 3). Ein hohes Einkommensniveau muss nicht mit einer hohen FuE-Intensität verbunden sein (z. B. Irland und Norwegen). Für Korea zeigt sich das umgekehrte Bild. Insgesamt ist eine positive Korrelation zu vermuten.

Abbildung 2

Zusammenhang zwischen der FuE-Intensität und der Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts im Jahre 2003



Quelle: OECD. DIW Berlin 2006

Methodenvielfalt

Um die Zusammenhänge zwischen Forschung und Entwicklung, Innovation und Wachstum zu erhellen, werden in der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung sehr unterschiedliche Wege beschritten.

Einerseits bieten theoretische Ansätze wie die neoklassische Wachstumstheorie und die neue Wachstumstheorie Modelle an, mit denen die Determinanten des Wachstums bestimmt werden können.

³ Daten für Australien, Italien, Mexiko, die Schweiz und die Türkei sind nicht verfügbar.

⁴ Zur Entwicklung und Struktur der Ausgaben für FuE in Großbritannien und Deutschland vgl. den zweiten Beitrag in diesem Wochenbericht.

Diese Modelle basieren allerdings zum Teil auf sehr strikten Annahmen, so dass viele Einzelaspekte von Innovationsprozessen unbeachtet bleiben. Im Gegensatz dazu versucht der Ansatz des Innovationsystems die Komplexität von Innovationsprozessen unter Berücksichtigung aller Akteure und ihrer Beziehungen untereinander sowie der Rahmenbedingungen abzubilden, allerdings zulasten einer klaren theoretischen Fundierung.

Andererseits existieren zu dieser Thematik zahlreiche empirische Untersuchungen. Dominierend sind mikro- und makroökonomische Studien, die einzelne Zusammenhänge wie die zwischen den FuE-Ausgaben und dem Wachstum untersuchen. Daneben analysieren einige Autoren die Effekte von FuE im Rahmen von komplexen Mehrgleichungsmodellen (z. B. angewandte Gleichgewichtsmodelle oder disaggregierte ökonomische Modelle).

Im Mittelpunkt dieses Berichtes stehen die Ergebnisse der empirischen Einzelgleichungsschätzungen und des Innovationssystemansatzes.⁵

Empirische Untersuchungen

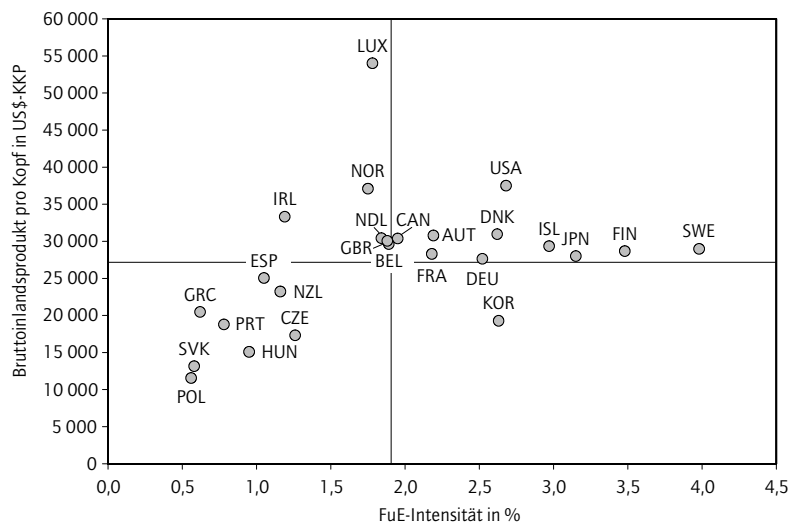
Für die empirische Analyse wird in den meisten Fällen auf den klassischen Ansatz der Schätzung von Wachstumsraten für Outputgrößen und totale Faktorproduktivitäten zurückgegriffen. Die Wachstumsrate der totalen Faktorproduktivität gibt den Teil des Wachstums an, der nicht durch das Wachstum der Produktionsfaktoren (insbesondere Arbeit und Kapital) induziert ist.⁶ Grundlage dieser Studien sind Daten für verschiedene Länder.⁷ Als Outputvariable wird zumeist das Bruttoinlandsprodukt (pro Kopf) herangezogen.

Neben makroökonomischen Studien existieren sektorale Studien, die auf Daten für Wirtschaftsbereiche basieren. Die sektorale Bruttowertschöpfung dient hier in aller Regel als Outputgröße. Da FuE in den Wirtschaftssektoren eine unterschiedliche Bedeutung haben und ihre Wirkungen sehr unterschiedlich ausfallen, bieten Untersuchungen auf der sektoralen Ebene Vorteile gegenüber makroökonomischen Analysen. Allerdings stehen sektorale Daten nur begrenzt zur Verfügung, so dass nur wenige Studien existieren, bei denen diese Analyseebene gewählt wird.⁸

Studien dieser Art erlauben insbesondere die Schätzung von Forschungselastizitäten. Eine Forschungselastizität gibt an, wie sich z. B. eine Outputgröße oder die totale Faktorproduktivität ändert, wenn die (zu einem FuE-Stock kumulierten) FuE-Ausgaben um 1 % erhöht werden.

Abbildung 3

Zusammenhang zwischen der FuE-Intensität und dem Pro-Kopf-Einkommen in Kaufkraftparitäten im Jahre 2003



Quelle: OECD.

DIW Berlin 2006

Die Schätzungen fallen sehr unterschiedlich aus. Zwar ergeben sich in aller Regel positive Werte für die geschätzten FuE-Elastizitäten, so dass ein positiver Effekt von FuE anzunehmen ist. Allerdings ist die Bandbreite der Schätzwerte sehr groß. So findet sich in einer Studie von Brécard et al.⁹ der Hinweis, dass die in verschiedenen Untersuchungen geschätzten (gesamtwirtschaftlichen bzw. sektoralen) Forschungselastizitäten zwischen 0,05 und 0,2 liegen.

⁵ Eine ausführlichere Darstellung der anderen Ansätze findet sich in R. Voßkamp und J. Schmidt-Ehmcke, a. a. O.

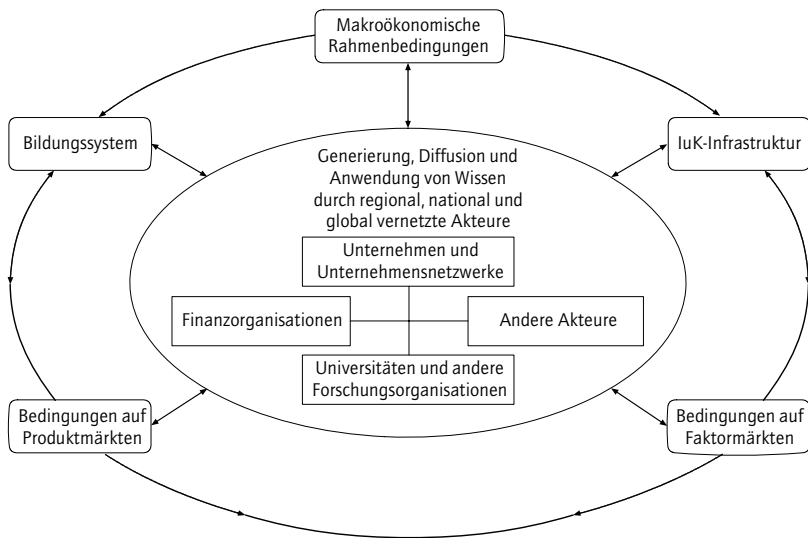
⁶ Formal ergibt sich die Wachstumsrate der totalen Faktorproduktivität w_{TFP} durch $w_{TFP} = w_y - \alpha \times w_A - (1 - \alpha) \times w_K$, wobei w_y , w_A und w_K die Wachstumsraten der Outputgröße, des Arbeitseinsatzes und des Kapitaleinsatzes sowie α und $1 - \alpha$ Gewichte darstellen. Die Gewichte ergeben sich unter den üblichen Annahmen der neoklassischen Theorie als Inputkoeffizienten. Vgl. hierzu und zur gesamten Thematik R. J. Barro und X. Sala-i-Martin: Economic Growth. 2. Auflage. New York 2003.

⁷ Vgl. hierzu beispielsweise D. T. Coe und E. Helpman: International R&D Spillovers. In: European Economic Review 39, 1995, S. 859–887; D. Guillec und B. van Pottlesberghe de la Potterie: R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries. In: OECD Economic Studies 33, 2001, S. 103–125; A. Bassanini und S. Scarpetta: The Driving Forces of Economic Growth: Panel Data Evidence for the OECD Countries. In: OECD Economic Studies 33, 2001, S. 9–56; Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung: Jahresgutachten 2002/03. Wiesbaden 2002.

⁸ Vgl. G. Cameron: R&D and Growth at the Industry Level. University of Oxford Economics Working Papers No. 2000-W4, 2000; S. Scarpetta und T. Tresselt: Productivity and Convergence in a Panel of OECD Industries. Do Regulations and Institutions matter? OECD Working Papers 342, 2000.

⁹ D. Brécard et al.: A 3 % R&D Effort in Europe in 2010. An Analysis of the Consequences, Using the Nemesis Model. Mimeo. 2004.

Abbildung 4

Akteure und Links im Innovationssystem

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an die OECD (siehe Fußnote 15 im Text), S. 23. **DIW** Berlin 2006

Daneben existiert eine dritte Gruppe von empirischen Untersuchungen, in denen Unternehmensentwicklungen analysiert werden.¹⁰ Der Fokus bei diesen Studien ist auf die Marktergebnisse von Unternehmen (z. B. Umsätze) gerichtet. In einer Zusammenstellung von Kafourous¹¹ wird gezeigt, dass die in verschiedenen mikroökonomischen Untersuchungen geschätzten Forschungselastizitäten eine Größenordnung von 0,05 bis 0,25 haben.¹²

Die großen Bandbreiten sind auf viele Faktoren zurückzuführen, vor allem auf die Auswahl der Indikatoren zur Messung der Forschungsaktivitäten und auf die Auswahl der betrachteten Länder, Sektoren bzw. Unternehmen. Insgesamt zeigen die Studien auch, dass die FuE-Aktivitäten nur teilweise zur Erklärung des Wachstums und der totalen Faktorproduktivität beitragen können. Offenbar spielen weitere Faktoren eine wichtige Rolle.

Der Ansatz des Innovationssystems

Im Gegensatz zu den skizzierten empirischen Studien stellt der Ansatz des Innovationssystems die Komplexität von Innovationsprozessen in den Vordergrund.¹³ In diesem Ansatz wird versucht, alle ökonomischen, sozialen, politischen, organisatorischen und institutionellen Faktoren zu berücksichtigen, die die Entwicklung, Diffusion und Anwendung von Innovationen bzw. Innovationen beeinflussen.¹⁴ In Abbildung 4

sind die wesentlichen Elemente und Zusammenhänge eines Innovationssystems dargestellt.¹⁵

Im Zentrum des Ansatzes stehen die Akteure, die unmittelbar und mittelbar an der Generierung, Diffusion und Anwendung von neuem Wissen beteiligt sind. Dies sind neben den Unternehmen die Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen (z. B. Fraunhofer-Institute), die unmittelbar durch Forschung und Entwicklung neue Produkte und Prozesse entwickeln. Daneben spielen aber auch Finanzorganisationen eine Rolle, die als Kredit- oder Venture-Capital-Geber insbesondere für kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) von Bedeutung sind. Entscheidend für die Effizienz eines Innovationssystems sind aber nicht nur die Aktivitäten der einzelnen Akteure, sondern auch deren Zusammenspiel. Somit ist die Vernetzung der Akteure auf der regionalen, nationalen und globalen Ebene wichtig. Deshalb ist die Höhe der FuE-Ausgaben der Unternehmen und des Staates nicht allein ausschlaggebend für die Innovationserfolge.

Der Ansatz des Innovationssystems berücksichtigt auch weitere Subsysteme. So wird das Bildungssystem als wichtiges Element im Innovationssystem angesehen, da einerseits qualifiziertes Humankapital für die zunehmend komplexeren Innovationsprozesse zur Verfügung stehen muss und andererseits individuelle Bildung einen Beitrag zum Sozialkapital liefert, das wie das Human- und Wissenskapital eine große Bedeutung für das Gelingen von Innovationsprozessen hat.¹⁶

¹⁰ Zu einem Überblick über diese Studien vgl. M. I. Kafourous: R&D and Productivity Growth at the Firm Level. A Survey of the Literature. Kent Business School Working Paper No. 57. University of Kent 2004.

¹¹ Vgl. M. I. Kafourous, a. a. O.

¹² Bei mikroökonomischen Untersuchungen ist zu beachten, dass gesamtwirtschaftliche Aussagen nur begrenzt möglich sind: Aus einer positiven Wirkung von FuE bei einzelnen Unternehmen kann nicht unmittelbar auf positive gesamtwirtschaftliche Effekte geschlossen werden, da Marktstruktureffekte nicht berücksichtigt werden. Insbesondere ist zu beachten, dass innovative erfolgreiche Unternehmen anderen Unternehmen Marktanteile abringen und somit ceteris paribus neben dem positiven Effekt durch die innovativen Unternehmen ein negativer Effekt auf gesamtwirtschaftliche Größen entsteht.

¹³ Vgl. C. Edquist (Hrsg.): Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. London 1997; B. Lundvall (Hrsg.): National Systems of Innovation. New York 1992; R. R. Nelson (Hrsg.): National Innovation Systems. New York 1993.

¹⁴ Vgl. hierzu C. Edquist, a. a. O.

¹⁵ Vgl. OECD: Managing National Innovation Systems. Paris 1999.

¹⁶ Humankapital umfasst das in ausgebildeten und qualifizierten Individuen repräsentierte Leistungspotential einer Gesellschaft. Das Sozialkapital einer Gesellschaft ist durch „bewährte und intakte soziale Strukturen, Traditionen, elementare Normen und Sanktionen“ gekennzeichnet. Das Wissenskapital umfasst das nicht an Individuen gebundene Wissen, das kodifiziert (z. B. in Form von Patentschriften oder Publikationen) oder nicht kodifiziert (z. B. in Organisationsstrukturen oder Institutionen im Sinne der Institutionenökonomik) vorliegt. Vgl. hierzu: H. Mohr: Wissen als Humanressource. In: G. Clar et al. (Hrsg.): Humankapital und Wissen. Grundlagen einer nachhaltigen Entwicklung. Berlin 1997, S. 13–27.

Die Rolle des Staates

Die empirischen Studien kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen hinsichtlich des Einflusses von privaten und öffentlichen FuE-Ausgaben. Während sich in den Studien für die privaten FuE-Ausgaben in der Regel signifikant positive Wirkungen zeigen, werden die Effekte öffentlicher FuE-Ausgaben kontrovers diskutiert.¹⁷ Eine wesentliche Ursache für die unterschiedlichen Aussagen ist darin zu sehen, dass die Komplementaritätsbeziehungen¹⁸ zwischen Grundlagenforschung, die eher öffentlich finanziert ist, und angewandter Forschung, die stärker privat finanziert ist, mit linearen Ansätzen – wie sie üblicherweise bei dieser Forschungsrichtung gewählt werden – nicht erfasst werden können.

Der Ansatz des Innovationssystems betont die Rolle aller Akteure und deren Zusammenwirken. Dabei tritt der Staat in unterschiedlicher Weise als wichtiger Akteur auf: Er ist Gesetzgeber und greift z. B. regulierend in Faktor- und Produktmärkte ein; er ist Nachfrager und stellt öffentliche Güter (z. B. Bildungsinfrastruktur) zur Verfügung. Insbesondere ist er aber als Finanzier und Durchführender von Forschung ein unverzichtbarer Akteur, da private Unternehmen nur in sehr begrenztem Umfang Grundlagenforschung betreiben. Mithilfe theoretischer Überlegungen und speziell mit Erkenntnissen der Theorie des Marktversagens lässt sich bestimmen, unter welchen Bedingungen der Staat Innovationspolitik betreiben sollte. Wenn z. B. positive externe Effekte (Spillovers) auftreten (wie bei der Grundlagenforschung), Unteilbarkeiten eine Rolle spielen (z. B. bei Forschungsanlagen, die ein einzelnes Unternehmen nicht finanzieren kann) oder Informationsmängel vorliegen, so besteht eine Begründung für staatliches Handeln.¹⁹

Herausforderungen für die Innovationspolitik

Die Untersuchungen weisen auf wichtige Handlungsfelder hin, in denen die Wirtschaftspolitik im Allgemeinen und die Innovationspolitik im Speziellen durch geeignete Maßnahmen dazu beitragen können, dass Ausgaben für Forschung und Entwicklung zu Produktivitätszuwächsen und Wachstum führen. Nachfolgend wird auf vier wesentliche Handlungsfelder eingegangen.²⁰

Forschung und Entwicklung intensivieren

Auch wenn die meisten empirischen Studien zeigen, dass FuE einen positiven Einfluss auf das Wach-

tum haben, sind sie letztlich nicht in der Lage, die optimale Höhe und Struktur der FuE-Ausgaben zu bestimmen. Mit theoretischen Ansätzen kann zwar gezeigt werden, dass eine optimale Höhe der (privaten und öffentlichen) Ausgaben für Forschung und Entwicklung existiert; sie kann allerdings nicht quantifiziert werden.²¹

Mit den Beschlüssen des Europäischen Rates in Lissabon und Barcelona wurde das Ziel vereinbart, im Jahre 2010 in der EU 3 % des Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Entwicklung auszugeben. Deutschland kommt derzeit auf einen Anteil von 2,5 % und liegt damit im Vergleich zu anderen OECD-Ländern relativ weit vorn. Die USA und Japan, die für Deutschland im internationalen Wettbewerb von zentraler Bedeutung sind, geben einen höheren Anteil des BIP für FuE aus.²² Nimmt man diese Länder als Maßstab, muss die FuE-Intensität in Deutschland erhöht werden. Zudem zeigen Modellrechnungen mit komplexen Simulationsmodellen, dass bei Umsetzung dieses Zieles deutliche Wachstumseffekte zu erwarten sind.²³

Die Ausweitung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung kann weder von der privaten noch von der öffentlichen Hand allein getragen werden. Die derzeitige Verteilung der FuE-Ausgaben Deutschlands auf Unternehmen und Staat etwa im Verhältnis 2 zu 1 entspricht den Zielen der Lissabon- und Barcelona-Beschlüsse. Dieses Verhältnis und das 3 %-Ziel werden nur dann erreicht werden können, wenn der Staat seine FuE-Ausgaben erhöht und gleichzeitig Anreize für zusätzliche privat finanzierte Forschung und Entwicklung setzt. Hierfür sprechen ordnungspolitische Argumente und die Tatsache, dass Unternehmen aufgrund ihrer Marktnähe im Prinzip über bessere Informationen hinsichtlich möglicher Markterfolge bei neuen Produkten und Prozessen verfügen und gezielter FuE betreiben können.

¹⁷ Vgl. hierzu Sachverständigenrat, a. a. O.

¹⁸ Eine Komplementarität liegt dann vor, wenn in einem Produktionsprozess die Erhöhung des Outputs nur dann möglich ist, wenn mindestens zwei der Produktionsfaktoren stärker eingesetzt werden müssen und nicht gegeneinander substituierbar sind. Geht man davon aus, dass Grundlagenforschung eine notwendige Vorstufe von angewandter Forschung ist, die nicht substituiert werden kann, so sind Grundlagenforschung und angewandte Forschung Komplemente bei der Wissensproduktion.

¹⁹ Vgl. hierzu H. Klodt: Grundlagen der Forschungs- und Technologiepolitik. München 1995.

²⁰ Zu Details vgl. R. Voßkamp und J. Schmidt-Ehmcke, a. a. O.

²¹ Somit besteht hinsichtlich der Frage der optimalen Höhe der FuE-Ausgaben ein erheblicher Forschungsbedarf. Ähnliches gilt für die Struktur der FuE-Ausgaben: Wie hoch sollten die FuE-Intensitäten in den einzelnen Wirtschaftsbereichen sein? Welchen Beitrag sollte der Staat, welchen die Unternehmen leisten?

²² Aufgrund des vor allem in den USA deutlich höheren Pro-Kopf-Einkommens sind die FuE-Ausgaben pro Kopf nochmals deutlich höher als in Deutschland.

²³ Hierzu sei auf die Modellrechnungen mit dem Modell Nemesi verwiesen. Vgl. D. Brécard et al., a. a. O.

Humankapital durch Bildung massiv aufbauen

Individuell wird die gesamtgesellschaftliche Bedeutung von Bildung unterschätzt,²⁴ da Bildung auch zum Aufbau von Sozialkapital beiträgt, das ebenso wie das Humankapital und das Wissenskapital einer Ökonomie Voraussetzung für das Entstehen neuen Wissens ist. Wachstumstheoretische Beiträge wie empirische Studien zum Zusammenhang von Sozial- bzw. Humankapital und Wirtschaftswachstum untermauern die Bedeutung von Bildung.²⁵ Die Ergebnisse der Pisa-Studie und zum „Innovationsindikator Deutschland“²⁶ zeigen, dass Deutschland in diesem Bereich vor großen Herausforderungen steht. Quantität und Qualität des Humankapitals von heute sind ein wichtiger Bestimmungsfaktor des Innovationsoutputs von morgen. Hinzu kommt, dass Bildungsprozesse sehr langsam ablaufen und ein Umsteuern erst langfristig Erfolge zeigt.

Technologietransfer und Diffusion beschleunigen

Technischer Fortschritt ergibt sich nicht nur dadurch, dass Unternehmen neue Produkte und Prozesse entwickeln und in Märkte einführen. Vielmehr führt auch die Diffusion von neuen Technologien zu Produktivitätsfortschritten. Dies gilt vor allem für sog. „general purpose technologies“, die für einen speziellen Zweck entwickelt wurden, dann jedoch nach und nach in allen Wirtschaftsbereichen einer Volkswirtschaft Einzug halten. Beispiele hierfür sind Informations- und Kommunikationstechnologien. Je nach Grad der Verbreitung dieser Technologien können die Produktivitätsentwicklung und damit das Wirtschaftswachstum sehr unterschiedlich ausfallen. So wird vermutet, dass das Auseinanderfallen der Produktivitätsentwicklung in den USA und Europa in den letzten Jahren zum großen Teil auf den verstärkten Einsatz von IuK-Technologien in einigen Wirtschaftsbereichen (insbesondere im Einzelhandel) in den USA zurückzuführen ist.²⁷

Mit der Adaption neuer Technologien kann die Notwendigkeit eigener FuE reduziert werden. So hat Norwegen, das technologisch als sehr gut entwickelt gilt, lediglich eine Forschungsintensität von 1,75 % (2003).

Der Staat kann den Technologietransfer und die Diffusion neuer Technologien durch verschiedene Maßnahmen beschleunigen. Er kann z. B. über das Steuerrecht Anreize schaffen, dass Unternehmen frühzeitig auf produktivere Technologien umstellen. Als Nachfrager kann der Staat über seine Beschaffungspolitik zur beschleunigten Diffusion von neuen Technologien beitragen. Ansatzpunkt ist aber auch

die Technologietransferpolitik. Gesamtwirtschaftliche Produktivitätsfortschritte und wirtschaftliches Wachstum können somit zum Teil auch ohne eigene Forschung und Entwicklung generiert werden, sog. Lowtech-Wirtschaftsbereiche, das Dienstleistungsgewerbe oder das Handwerk nicht ausgenommen.

Arbeitsmärkte innovationsfreundlich gestalten

Aufgrund der Annahme geräumter Faktormärkte kann auf der Basis von Wachstumstheorien gezeigt werden, dass Innovationen zu Wachstum führen: Prozessinnovationen erhöhen die Arbeitsproduktivität, so dass bei gegebenem Arbeitsangebot die Produktion steigen wird. Dieser einfache Zusammenhang ist allerdings nicht uneingeschränkt haltbar, wenn Friktionen auf dem Arbeitsmarkt vorhanden sind. Prozessinnovationen können dann zu Rationalisierungsentlassungen und zu einer Erhöhung der Arbeitslosigkeit (mit entsprechenden negativen Auswirkungen auf das Wachstum) führen.²⁸ Ob zum Beispiel durch Produktivitätszuwächse generierte Wettbewerbsvorteile im internationalen Wettbewerb höhere Marktanteile ermöglichen, die mit einer Ausweitung der Produktion und somit auch höherer Beschäftigung einhergehen, hängt von vielen Faktoren ab, insbesondere von den Preiselastizitäten der Nachfrage. Somit sind Maßnahmen, die Friktionen auf dem Arbeitsmarkt reduzieren, auch vor dem Hintergrund der Wachstumswirkungen von Innovationen von größter Bedeutung.

Friktionen auf dem Arbeitsmarkt können zudem Wachstumsimpulse durch Innovationen verhindern, wenn die für Innovationsprozesse benötigten Arbeitskräfte, die in aller Regel sehr gut ausgebildet sein müssen, nicht zur Verfügung stehen. Dementsprechend sollte die Arbeitsmarktpolitik vor allem Anforderungen innovativer Unternehmen an den Arbeitskräftebedarf stärker in Betracht ziehen.

²⁴ Bei individuellen Bildungsentscheidungen steht der eigene Nutzen im Vordergrund, nicht aber die positiven externen Effekte.

²⁵ Vgl. hierzu Karl Brenke und Klaus F. Zimmermann: Demographischer Wandel erfordert Bildungsreformen und lebenslanges Lernen. In: Wochenbericht des DIW Berlin, Nr. 19/2005; Maya Schmaljohann und Ulrich Thießen: Deutsches Bildungssystem: Zentrale Kontrollen und mehr Wettbewerb. In: Wochenbericht des DIW Berlin, Nr. 21/2005.

²⁶ Vgl. A. Werwatz, H. Belitz, T. Kirn, J. Schmidt-Ehmcke und R. Voßkamp: Innovationsindikator Deutschland. Forschungsprojekt im Auftrag der Deutschen Telekom Stiftung und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie. DIW Berlin: Politikberatung kompakt 11, Berlin 2005 sowie www.innovationsindikator.de

²⁷ Vgl. R. H. McGuckin, M. Spiegelman und B. van Ark: The Retail Revolution. Can Europe Match U.S. Productivity Performance? Perspectives on a Global Economy. The Conference Board 2005.

²⁸ Vgl. hierzu Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI): Beschäftigungswirkungen von Forschung und Innovation. Essen 2005.

Fazit

Die Erkenntnisse der theoretischen und empirischen Innovations- und Wachstumsforschung weisen darauf hin, dass von Innovationen positive Effekte auf das wirtschaftliche Wachstum ausgehen. Sie können damit einen Beitrag zur Überwindung der Wachstumsschwäche in Deutschland leisten. Die Beschlüsse des EU-Rates in Lissabon und Barcelona, den Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt auf 3 % zu erhöhen, gehen in die richtige Richtung. Die Ausweitung der FuE-Ausgaben kann aber nicht vom Staat allein getragen werden. Durch Anreizmechanismen muss es gelingen, die private Wirtschaft in erheblichem Umfang an diesem Prozess zu beteiligen.

Eine wichtige Voraussetzung für positive Wirkungen von FuE ist die Funktionstüchtigkeit der Faktor- und Produktmärkte. Ist sie z. B. für die Arbeitsmärkte nicht gewährleistet, so ist zu befürchten, dass Innovationen (und insbesondere Prozessinnovationen) zu Rationalisierungen führen, die nicht vom Arbeitsmarkt aufgefangen werden können.

Innovationen sind Ergebnis von Forschungs-, Entwicklungs- und Marktumsetzungsprozessen. Folg-

lich gilt es, Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in den Unternehmen, den Hochschulen und den anderen Forschungsorganisationen zu stärken. Forschung und Entwicklung müssen aber auch darauf ausgerichtet sein, neue Produkte und Prozesse in Märkte einzuführen, damit den FuE-Kosten ein wirtschaftlicher Nutzen gegenübersteht.

Innovationsprozesse werden zunehmend komplexer. Dies erfordert ein gutes Bildungssystem in der Breite wie in der Spitze, damit das notwendige Humankapital für die Generierung von Wissen, für die Umsetzung in neue Produkte und Prozesse und für die Produktion innovativer Produkte zur Verfügung steht.

Damit steht die Innovationspolitik vor großen Aufgaben, die nur dann bewältigt werden können, wenn der Staat aktiv die privaten Forschungsanstrengungen unterstützt. Eine einseitige Konzentration auf die Erhöhung der FuE-Intensität ist aber nicht ausreichend. Auch die Rahmenbedingungen müssen richtig gesetzt werden.

Aus den Veröffentlichungen des DIW Berlin

Michael Grimm and Kenneth Harttgen

Longer Life, Higher Welfare?

Whereas life expectancy continues to increase in most industrialized countries many developing and transition countries are today confronted with decreases in life expectancy. Usual measures employed to compare welfare over time and space fail to deal with such demographic change and may lead to the so-called 'repugnant' conclusion that lower life expectancy involves higher welfare per capita. We illustrate this type of transmission channel using various welfare criteria and reference populations. We also consider feed-back effects from the demography on the economy using a neo-classical growth model. We show that the 'repugnant' conclusion can be avoided if we choose a lifetime welfare measure instead of a period (or snapshot) welfare measure. All concepts are illustrated empirically using a small sample of developed and developing countries.

Diskussionspapier Nr. 556

February 2006

Peter Haan and Michal Myck

Apply with Caution: Introducing UK-Style In-work Support in Germany

Estimates of labour supply effects of recent UK reforms in the area of direct taxes and benefits show that policy can have significant influence on the level of employment. We confirm this in a simulation of in-work support system introduced into the German tax and benefit system. Our simulation results suggest that introducing in-work Tax Credits in Germany would increase employment of single individuals by over 100,000 but it would result in a reduction of labour supply among individuals living in couples by about 70,000. We find that Tax Credits would result in significant reductions of labour supply both among women and men in two earner couples. The result found for men is especially important as it is markedly different from all results found for the UK, where the overall response among men has always been found positive. Our estimation results call for a high degree of caution as far as "importing" UK-style Tax Credits to Germany is concerned. In-work support based on family income would reinforce the existing work disincentives for secondary earners through joint income taxations, reducing the employment levels of both men and women living in couples.

Diskussionspapier Nr. 555

February 2006

Die Volltextversionen der Diskussionspapiere liegen von 1998 an komplett als PDF-Dateien vor und können von der entsprechenden Website des DIW Berlin heruntergeladen werden (www.diw.de/deutsch/produkte/publikationen/diskussionspapiere).



DIW@school Nr. 1/2006 erschienen

Das DIW Berlin wendet sich mit der kostenlosen Online-Publikation DIW@school, die zweimal im Jahr erscheint, insbesondere an Schüler und Lehrer des Fachs Wirtschaftskunde an allgemein bildenden und berufsbegleitenden Schulen. Aktuelle Forschungsarbeiten des DIW Berlin werden so aufbereitet, dass sie im Unterricht eingesetzt werden können. Dahinter steht die Überzeugung, dass es wichtig ist, das Verständnis Jugendlicher für volkswirtschaftliche Zusammenhänge und Grundfragen zu verbessern.

Inhalt der aktuellen Ausgabe

Was ist eigentlich ...?

... Mehrwertsteuer

Deutschland in Zahlen

Eckdaten zur Wirtschaftsentwicklung in Deutschland

Forschung in Kürze

EU-Beitritt der Türkei – Eine Faktenanalyse

Die gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union: Kurz vor dem Aus?

An outside view on the German economy

Why do Germans Work less than Americans

Warum arbeiten Deutsche weniger als Amerikaner?

Schwerpunktthema mit Hintergrund

Ostdeutschland – enttäuschte Erwartungen

Stimmen zur Währungsunion

Forschung im Original

Führungskräfte im internationalen Vergleich: Frauen in Aufsichtsräten in Deutschland meist von Arbeitnehmervertretungen entsandt

DIW@school gibt es hier: www.diw.de/atschool

Impressum

DIW Berlin
Königin-Luise-Str. 5
14195 Berlin

Herausgeber

Prof. Dr. Klaus F. Zimmermann (Präsident)
Prof. Dr. Georg Meran (Vizepräsident)
Dr. Tilman Brück
Dörte Höppner
Prof. Dr. Claudia Kemfert
Dr. Bernhard Seidel
Prof. Dr. Viktor Steiner
Prof. Dr. Alfred Steinherr
Prof. Dr. Gert G. Wagner
Prof. Dr. Axel Werwatz, Ph.D.
Prof. Dr. Christian Wey

Redaktion

Kurt Geppert
Dr. Elke Holst
Jochen Schmidt
Manfred Schmidt
Dr. Mechthild Schrooten

Pressestelle

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

Vertrieb

DIW Berlin Leserservice
Postfach 7477649
Offenburg
leserservice@diw.de
Tel. 01805 – 198888, 12 Cent/min.

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

Konzept und Gestaltung

kognito, Berlin

Satz

eScriptum, Berlin

Druck

on the fly GmbH
Adalbertstraße 7 – 8
10999 Berlin