

Meyer-Krahmer, Frieder; Staudt, Erich; Keller, Dietmar; Kreienbaum, Christoph

Article — Digitized Version

Welche Technologiepolitik braucht der Standort Deutschland?

Wirtschaftsdienst

Suggested Citation: Meyer-Krahmer, Frieder; Staudt, Erich; Keller, Dietmar; Kreienbaum, Christoph (1993) : Welche Technologiepolitik braucht der Standort Deutschland?, Wirtschaftsdienst, ISSN 0043-6275, Nomos, Baden-Baden, Vol. 73, Iss. 11, pp. 559-570

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/137061>

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.

Welche Technologiepolitik braucht der Standort Deutschland?

In der gegenwärtigen Diskussion um den Standort Deutschland wird ein Defizit im Forschungs- und Technologiebereich beklagt. Wie könnte eine künftige Technologiepolitik aussehen? Besteht überhaupt ein Bedarf an einer staatlichen Technologiepolitik?

Frieder Meyer-Krahmer

Elemente einer künftigen Technologiepolitik

Die Bedeutung von Forschung und Technologie für die Position der deutschen Wirtschaft im internationalen Wettbewerb und für den öffentlichen und privaten Wohlstand dieses Landes ist – neben Humankapital, Ausbildungssystem und einer guten Infrastruktur – unbestritten. Dies wird von der gegenwärtigen Standortdiskussion eindrucksvoll bestätigt. Bedingt durch die Rezession und die deutsche Vereinigung investieren Wirtschaft und Staat allerdings zu wenig in Forschung, Technologie und Innovation.

Die Forschungs- und Entwicklungs(FuE)-Aufwendungen der Wirtschaft wachsen seit 1989 jährlich nur noch halb so stark wie in den 80er Jahren (1981-1989: 7,1%, 1989-1991: 3,4%). Das FuE-Personal in der Wirtschaft hat in den letzten Jahren sogar abgenommen. Die Pro-Kopf-Aufwendungen des Bundesministeriums für Forschung und Technologie betragen 126 DM 1989 (alte Bundesrepublik) und 117 DM 1993 (Gesamtdeutschland), was einem realen Rückgang von 15% bis 20% entspricht. In bezug auf den Anteil der gesamten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in der Volkswirt-

schaft am Sozialprodukt ist die Bundesrepublik von einer Spitzenstellung innerhalb der OECD-Staaten kräftig abgesunken (1989: 2,88%; 1991: 2,66%). Auch wenn die begrüßenswerte Internationalisierung von FuE deutscher Unternehmen sich in diesen Zahlen nicht widerspiegelt, so läßt sich vermuten: Hält diese Entwicklung mittelfristig an, so wird die abbröckelnde technologische Wettbewerbsposition der Bundesrepublik Deutschland sich weiter verschlechtern.

1991 entfiel knapp die Hälfte der deutschen Exporte an verarbeiteten Industriewaren auf FuE-intensive Waren; der Anteil ist damit im Vergleich zu den Vorjahren zurückgefallen. Dieser Einbruch ist fast ausschließlich auf den Wegfall der Ostmärkte für liefernde Unternehmen aus den neuen Bundesländern zurückzuführen, ohne daß wegen der noch bestehenden Wettbewerbsnachteile gegenüber westlichen Konkurrenten neue Märkte als Ausgleich gewonnen werden konnten. Die Angebotsstruktur der deutschen Volkswirtschaft schließlich hat sich über die 80er Jahre deutlich verschoben. Insbesondere in den Bereichen, in denen die Mikroelektronik eine

starke Rolle spielt, zeigt sich, daß die deutsche Wirtschaft deutliche Einbußen hinnehmen mußte.

Wirtschaft und Staat treten gegenwärtig (berechtigterweise) kräftig auf die Kostenbremse. Aber auch Sparen muß strategisch ausgerichtet sein, wenn es der Sicherung und Eröffnung von Zukunftschancen dienen soll.

Neben Wissenschaft, Industrie und gesellschaftlichen Gruppen war der dominante Akteur deutscher Technologiepolitik lange Zeit das Bundesministerium für Forschung und Technologie. Durch die zunehmende Aufwertung der Regionen und die Internationalisierung im Europäischen Binnenmarkt ist die Zahl der politischen Akteure deutlich gewachsen. Wenn der Bundesstaat nur mehr *ein* Akteur der Technikentwicklung und -gestaltung ist, fallen ihm neue Rollen zu: Organisation des Dialogs zur Auslotung von Handlungsspielräumen und strategischen Zielen, Schnittstellenmanagement zwischen verschiedenen Politikbereichen sowie die Setzung langfristig stabiler Signale für Wissenschaft und Wirtschaft.

Die Innovationsökonomie sieht die Aufgaben der Technologiepolitik in der Bereitstellung von Forschungsinfrastruktur, der Nutzbarmachung von externen Effekten (einschließlich derjenigen von Netzwerken und Spillover), der Unterstützung von Anpassungsprozessen zur Optimierung von Forschung, Entwicklung, Innovation und Diffusion sowie der Integration verschiedener innovationsbeeinflussender Politikbereiche¹.

Die Technologiepolitik, die der Standort Deutschland benötigt, hat einerseits kurzfristigen Anforderungen zu genügen. Hierzu gehören unter anderem:

- Innovationsfreundliche Rahmenbedingungen (z.B. Risikokapitalmarkt),
- Verbesserung der innovationsunterstützenden Infrastruktur und des für Innovationen wichtigen Umfelds,
- Unterstützung industrieller Innovationen in den neuen Bundesländern, die weit über FuE hinaus bis zur Produktreife und Markterschließung reicht (Förderung von Innovations- anstelle von Industriekernen). Eine solche zeitlich befristete und gegebenenfalls degressiv angelegte – ordnungspolitisch strittige – Unterstützung des Anpassungsprozesses dürfte in den nächsten fünf bis zehn Jahren unvermeidlich sein, wenn eine strukturelle Abkopplung dieses Teils Deutschlands für Jahrzehnte vermieden werden soll.

Wegen der gegenwärtigen Kurzatmigkeit der Politik möchte ich jedoch die notwendige Mittel- und

¹ F. Meyer-Krahmer: Innovationsökonomie und Technologiepolitik. Forschungsansätze und politische Konsequenzen, Schriftenreihe des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) 1, Physica, Heidelberg 1993.

² Vgl. K. Seitz: Für eine Hochtechnologiepolitik der Bundesregierung, in: WIRTSCHAFTSDIENST, 72. Jg. (1992), H. 5, S. 231 ff.

Langfristorientierung der Technologiepolitik unterstreichen und darauf im folgenden eingehen.

Vor rund einem Jahr hat an dieser Stelle Konrad Seitz² für eine Hochtechnologiepolitik plädiert und diese mit der Bedeutung steigender Skalenerträge (economies of scale), Verbundeffekte (economies of scope), veränderter Kostenstrukturen von Forschung und Entwicklung sowie von Lernkurven und technischen Standards im internationalen Technologiewettlauf begründet. Deutschland gerät nach seiner Auffassung zwischen die Mülsteine der Niedriglohnländer einerseits und der Hochtechnologieländer Japan und USA andererseits. Der untere Mülstein droht, Schicht für Schicht unserer klassischen Produktionen wegzureiben, der obere Mülstein reduziert unsere Hochtechnologie-Industrien. Er schlägt deshalb eine Aufholstrategie in den „neuen“ Technologien und Industrien vor und warnt vor einem Festhalten an den sogenannten „alten“ Industrien (Maschinenbau, Fahrzeugindustrie, Elektrotechnik, Chemie).

Die Autoren unseres Zeitgesprächs:

Privatdozent Dr. Frieder Meyer-Krahmer, 43, ist Leiter des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung in Karlsruhe.

Prof. Dr. Erich Staudt, 52, ist Inhaber des Lehrstuhls für Arbeitsökonomie an der Ruhr-Universität Bochum.

Dietmar Keller, 38, und Christoph Kreienbaum, 31, sind wissenschaftliche Mitarbeiter am HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung-Hamburg.

Ich halte dies für kein sinnvolles Konzept, da es wenig Rücksicht auf die bisherigen Stärken Deutschlands nimmt. Die internationale Wettbewerbsstärke Deutschlands beruht auf dem, was M. Porter³ in seinem Standardwerk über „nationale Wettbewerbsvorteile“ Clusterbildung genannt hat. Deutschland besitzt zwei solcher Cluster: Ein großes miteinander verflochtenes sektoral-technisches Cluster, das sich um den Maschinen- und Fahrzeugbau bildet, und zweitens die Chemie sowie Pharmazeutik. Die Analysen von NIW und ISI zur Export- und Patentspezialisierung bestätigen dies⁴.

Weder das alleinige Setzen auf bisherige Stärken – Leitlinie der 80er Jahre – noch das für die 90er Jahre von Seitz favorisierte Setzen auf neue Techniken sind wegen ihrer Angebotslastigkeit adäquate Antworten auf die künftigen wirtschaftlichen und technologischen Herausforderungen. Sinnvoller ist die systemhafte Nutzung folgender Möglichkeiten:

- Die klassische, meines Erachtens immer noch richtungsweisende Außenhandelstheorie und wettbewerbsstrategische Überlegungen legen nahe, angesichts des Zusammenwachsens verschiedener Technikgebiete bevorzugt auf diejenigen Felder zu setzen, wo sich deutsche Stärken mit neuen wichtigen Zukunftstechnologien überlagern (im Verkehr, in der Umwelttechnik; im Grenzgebiet von Chemie und Informationstechnik, die zunehmend zusammenwachsen). Hinzu kommt, daß eine besondere Stärke der deutschen Wirtschaft in der Anwendung neuer Techniken besteht (z.B. Maschinenbau und Verkehrssektor).

³ M. E. Porter: The Competitive Advantage of Nations, Macmillan Press, London 1990.

⁴ H. Legler, H. Grupp u.a.: Innovationspotential und Hochtechnologie – Technologische Position Deutschlands im internationalen Wettbewerb, Physica, Heidelberg 1992.

□ Die Innovationsforschung zeigt, daß der Erfolg von Innovation in hohem Maße von ihrer engen Verbindung mit einer dynamischen Nachfrage abhängt⁵. Neue Leitbilder wie Kreislaufwirtschaft, die zunehmende Internalisierung externer Kosten und das in Europa im Vergleich zu den USA und Japan stärkere Sicherheitsbewußtsein lassen neue Märkte entstehen (Umwelt, Gesundheit, private Haushalte, neue Anwendungen der Meß-, Steuer- und Regeltechnik), die es offensiv zu öffnen und zu nutzen gilt⁶. Ein Mißerfolg vieler privater und öffentlicher Forschungsvorhaben liegt darin begründet, daß einer frühzeitigen Öffnung neuer Märkte nicht genügend Beachtung geschenkt wurde.

□ Neue Innovations- und Unternehmensstrategien erfordern schließlich ein Umdenken im traditionellen Selbstverständnis gerade auch unserer bisher wettbewerbsstarken Industriezweige. Drei Beispiele mögen dies verdeutlichen: Der Maschinenbau wird wegen der technischen Entwicklung (z.B. Nanotechnologie) möglicherweise in zehn bis 15 Jahren zu großen Teilen ein Mikro-Maschinenbau sein, der eine völlig andere Struktur aufweisen wird. Für den Automobilbau bietet sich ein neues Selbstverständnis an, mit dem sich die Branche als „Mobilitätsindustrie“ definiert und ihren Geschäftszweck darin sieht, Instrumente und Systemlösungen zur Deckung des Mobilitätsbedarfs anzubieten – mit oder ohne Auto ist dann keine Frage des Überlebens, sondern der Zweck-

mäßigkeit. Die zu erwartende stärkere Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus von Produkten wird dazu führen, daß der Schwerpunkt der Aufmerksamkeit vieler Unternehmen quer durch alle Branchen sich von einer effizienten Produktion auf die Optimierung der *Nutzung* von Produkten verschieben wird.

Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts

Wirtschaftliche Chancen ergeben sich auch aus den neuen, in der Entstehung befindlichen Techniken. In den letzten Jahren sind zahlreiche Studien zur Einschätzung sogenannter „kritischer Technologiebereiche“ in führenden Industrieländern, insbesondere USA und Japan, entstanden. Ziel dieser Bemühungen war, Forschungsaktivitäten und -ressourcen auf diejenigen Technologiebereiche zu konzentrieren, denen ein entscheidender Einfluß auf die künftige Problemlösungsfähigkeit der Volkswirtschaften zugesprochen wird. Auch in der Bundesrepublik Deutschland sind solche Studien, darunter vom ISI⁷, durchgeführt worden.

Wesentliche Ergebnisse dieser Untersuchungen sind: Die Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts ist nach herkömmlichen Gesichtspunkten nicht mehr aufteilbar. So verschieden die einzelnen Entwicklungslinien auch sein mögen, sie wirken letztlich alle zusammen. Bei zunehmender Anwendungsnähe bleiben wichtige Bereiche in den nächsten zehn Jahren unverändert stark von der Grundlagenforschung dominiert (Bioinformatik, Aufbau- und Verbindungstechnik in der Mikro-systemtechnik, Fertigungsverfahren für Hochleistungswerkstoffe, Oberflächenwerkstoffe und andere). Damit wird nicht nur der (klassische) Transfer von der Grundlagenforschung zur industriellen Forschung bedeutsamer, sondern auch der entgegengerichtete Transfer von komplexen indu-

striellen Problemstellungen in die Grundlagenforschung erhält eine neue Bedeutung⁸. Daneben werden die Multi- und Interdisziplinarität der Technikentwicklung und der Innovationsaufwand weiterhin zunehmen.

Diese Entwicklungen erfordern die Ausarbeitung von Langfristperspektiven des technischen Wandels für den strategischen Dialog von Wirtschaft, Wissenschaft und Staat. Das Bundesforschungsministerium hat in der letzten Zeit Initiativen ergriffen, die eine wichtige Grundlage für einen solchen Dialog darstellen.

Chaostheorie, Synergetik und die evolutionäre Innovationsforschung weisen darauf hin, daß neue Techniken zunächst noch flexibel gestaltbar sind, während im Laufe ihrer Entwicklung diese Offenheit verlorengeht und in „technological trajectories“ (bestimmte Techniklinien) mündet. Alternative Optionen zu erproben lohnt deshalb besonders in der Frühphase des Technikeinsatzes, da der Handlungsspielraum von Wirtschaft und Staat dann am größten ist. Forschungseinrichtungen und -schwerpunkte müssen daher in Zukunft flexiblere Strukturen aufweisen, um revisions- und anpassungsfähig zu sein. Um Spielräume des Einsatzes neuer Techniken auszuloten, wird ein anderer Politiktypus benötigt, die „experimentelle Technologiepolitik“. Diese initiiert unterschiedliche Optionen der Technikanwendungen und testet sie systematisch: die ökonomischen, rechtlichen und verhaltensbezogenen

⁵ B. Å. Lundvall (Hrsg.): National Systems of Innovation: An Analytical Framework, Frances Pinter, London 1992; R. Nelson (Hrsg.): National Innovation Systems: A Comparative Study (im Erscheinen); G. Lay (Hrsg.): Perspektivwechsel in der Planung von Forschungs- und Entwicklungszielen, FhG-ISI, Karlsruhe 1993.

⁶ E. Jochem, M. Schön u. a.: Makroökonomische Wirkungen von Maßnahmen zur Luftreinhaltung und zum Klimaschutz, Abschlußbericht für die Deutsche Forschungsgemeinschaft, Karlsruhe 1992.

⁷ H. Grupp (Hrsg.): Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts, Schriftenreihe des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) 3, Physica, Heidelberg 1993; Bundesministerium für Forschung und Technologie (Hrsg.): Deutscher Delphi-Bericht zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik, Bonn 1993 (Studie des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) im Auftrag des BMFT).

⁸ H. Grupp, U. Schmoch: Wissenschaftsbindung der Technik. Panorama der internationalen Entwicklung und sektorales Tableau für Deutschland, Physica, Heidelberg 1992.

Rahmenbedingungen und ihre Auswirkungen werden mit einbezogen.

Es ist eine der vornehmlichsten Aufgaben des Staates, praktische Konsequenzen aus der Einsicht zu ziehen, daß der gegenwärtige Entwicklungspfad entwickelter Industriestaaten hinsichtlich des Verbrauchs an Ressourcen, der Belastung des Klimas und des Wegbrechens der Beschäftigung langfristig nicht fortgesetzt werden kann. Der staatlichen (Technologie-)Politik kommt die wichtige Rolle zu, das Einschwenken auf einen verträglicheren Pfad vorzubereiten, der auf Wissens- statt Ressourcenverbrauch, Internalisierung externer Kosten, Kreislaufwirtschaft und anderes mehr beruht. Hierzu müssen visionäre Anwendungen neuer Techniken mit neuen Forschungsaufgaben verbunden werden, ohne die bestehenden Verantwortlichkeiten der Akteure zu verwischen. Die staatliche Technologiepolitik kann durch eine intelligente Mischung von klassischer Forschungsförderung, Stimulierung der Nachfrage und systematischer Öffnung neuer Märkte, Setzung von Rahmenbedingungen und langfristig stabilen Signalen für Wissenschaft und Wirtschaft einen wichtigen Beitrag leisten.

Die zunehmende Anzahl von staatlichen und halbstaatlichen Akteuren hat dem Bundesstaat ohnehin neue Rollen zugewiesen, die als Grundelemente eines solchen Umschwenkens genutzt werden können. Das Beispiel „Mechatronics“ zeigt, wie wichtig es ist, daß Visionen frühzeitig angedacht und bewertet werden sowie motivierende und unterschiedliche Strategien bündelnde Wirkungen entfalten. Dieses frühe Einschwenken kann Deutschland und Europa auch eine Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und durch das Öffnen neuer Märkte einen Beitrag zur Beschäftigung bringen. Die hervorragende Stellung Deutschlands

z.B. in der Umweltschutztechnik oder das hohe Exportwachstum von Energiespar-Produkten sind ermutigende Beispiele.

Grenzüberschreitende Technologiepolitik

Globales Denken hat in die deutsche Technologiepolitik in einem erheblichen Ausmaß Eingang gefunden. Dies bezieht sich z.B. auf internationale Standardisierung, Öffnung der europäischen Beschaffungsmärkte, die Einbeziehung ausländischer, z.B. japanischer Unternehmen, in die nationale Technologieförderung sowie die Unterstützung deutscher Unternehmen, um als internationale Partner in strategischen Allianzen „fit“ zu sein.

In den osteuropäischen Reformländern – wie auch in der Dritten Welt – steht ein enormer Innovationsbedarf an. Die Befriedigung dieses Bedarfs betrifft entwickelte Industrieländer wie die Bundesrepublik Deutschland in zweifacher Weise: Eine Beschleunigung des Transformationsprozesses ergibt eine größere Nachfrage nach deutschen Exportprodukten. Umweltrelevante Maßnahmen z.B. eröffnen die Möglichkeit, mit einem gleichen Aufwand wesentlich höhere Wirkungsgrade zu erreichen. Beispiele hierfür sind die Nachrüstung der Kernkraftwerke mit westlicher Sicherheitstechnik in Rußland, Investitionen in den Gewässerschutz (Sanierung der Ostsee) sowie die Verringerung der global wirkenden CO₂-Emissionen. Völlig neue Formen einer „grenzüberschreitenden“ Technologiepolitik werden benötigt, die Innovationen in anderen Ländern mitinitiiert und unterstützt. So war es z.B. seinerzeit billiger, Elbverschmutzern in der DDR zinsgünstige Kredite zu gewähren, als teure Kläranlagen am unteren Flußlauf zu bauen. Globales Denken ist also noch mehr als bisher gefragt.

Die Forschungs- und Technolo-

giepolitik weist vielfältige Schnittstellen zu anderen Politikbereichen auf, insbesondere zur Bildungspolitik (Aus-, Fort-, Weiterbildung), zur Wirtschaftspolitik (Strukturwandel, Anpassungsverhalten der Unternehmen), zur Rechts- und Innenpolitik, Umwelt- und Verkehrspolitik und anderes mehr. Diese Politikbereiche führen nicht nur eine eigene Ressortforschung durch, sondern bestimmen auch Randbedingungen von Forschung und Innovation entweder auf der Angebotsseite (wie vorhandene Infrastruktur, qualifiziertes Personal) oder auf der Nachfrageseite (wie Straßenbau, Arbeitsschutz- oder Umweltregularien). Da die gegenwärtigen Probleme Deutschlands in Forschung und Innovation liegen, ist eine „systemare Technologie-Innovationspolitik“ erforderlich, die als Querschnittsfunktion nicht nur die Forschung koordiniert, sondern die gesamte Palette der Rahmenbedingungen beachtet, die das Angebot und die Nachfrage nach Innovationen bestimmen. Hierzu gehören z.B. die steuerlichen Rahmenbedingungen für Risikokapitalbildung, der Abbau von Erhaltungssubventionen, ergebnis- und nicht technik-festschreibende Regulierungen und Genehmigungsverfahren, eine aktive Wettbewerbspolitik, eine Anpassung des öffentlichen Dienstrechts zur Erhöhung der Flexibilität institutionell geförderter Forschungseinrichtungen sowie die öffentliche Nachfrage nach Innovationen.

Die Theorie des Staatsversagens weist zu Recht darauf hin, daß die Fähigkeit des Staates, den technischen Wandel zu beeinflussen, aus einer ganzen Reihe von Gründen nicht überschätzt werden sollte. Die Zukunft des Forschungs- und Technologiestandortes Deutschland wird auch entscheidend davon abhängen, ob *alle* wichtigen Akteure des Innovationssystems – Unternehmen, Wissenschaft und Staat – die wirt-

schaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Herausforderungen annehmen und zu grundlegenden Konsequenzen bereit sind.

Für die Wirtschaft als dem wichtigsten Akteur im Innovationssystem (rund zwei Drittel der FuE wird in den Unternehmen durchgeführt) stellen sich unter anderem folgende Anpassungserfordernisse: die Reduzierung von hausgemachten Defiziten wie Over-Engineering, mangelnde Anknüpfung von FuE am Markt, zu hoher Technikkonzentration und die Optimierung von Technikeinsatz, Organisation und Qualifikation, d.h. primär die Beseitigung von Umsetzungsproblemen. Die Geschichte des Telefax, erfunden von der Tochter eines großen deutschen Elektronik-

konzerns und von den Japanern höchst erfolgreich zu einem robusten, kundenfreundlichen und kostengünstigen Bürogerät weiterentwickelt, bietet Anschauungsmaterial genug, wie Innovationen anzupacken sind, um sie zu einem Erfolg zu führen.

Wissenschaft und Forschung müssen beweisen, daß sich die Investitionen in sie lohnen. Das Forschungssystem ist in Deutschland hoch differenziert und dezentral. Ich halte dies für einen Vorteil, den man nicht durch großflächige Schwerpunktsetzung zunichte machen sollte. Allerdings muß ein solches System hochvernetzt sein und eine ausreichende Flexibilität und Dynamik zeigen. Dies ist gegenwärtig nicht der Fall. Wie erwähnt ist eine

moderne Forschungsinfrastruktur am Beginn des 21. Jahrhunderts durch Trans- bzw. Interdisziplinarität, eine enge Verbindung von Grundlagen- und industrieller Forschung, Internationalität und durch einen starken Einfluß der Anwendungen und Nachfrage charakterisiert.

Die Kassen des Bundes und der Länder sind für die nächsten Jahre für neue kostenträchtige Initiativen in Forschung und Technologie voraussichtlich leer. Wenn über die Mobilisierung von privatem Kapital für Verkehrsinfrastruktur nachgedacht wird, warum nicht auch über ähnliches für die Forschungsinfrastruktur? Innovative und weitsichtige Konzepte sind deshalb von allen Akteuren des Innovationssystems gefordert.

Erich Staudt

Innovation im Konsens ist Nonsens!

Wir sind wieder soweit wie zu Beginn der 80er Jahre. Damals ging das böse Wort von der „Eurosclerose“ um, heute ist es der Vorwurf der Innovationsunfähigkeit in der „Standort Deutschland“-Diskussion. Die naiv-technokratischen Reaktionsmuster der Industrie- und Strukturpolitiker lösten damals noch kritisches Nachdenken und Reflektionen über Innovationsförderung und Technologietransfer aus¹. Doch dann folgten die Jahre des Schulterklopfens. Die anspringende Konjunktur befreite in den 80er Jahren vom Veränderungsdruck. Die F&E-Ausgaben der Wirtschaft und das Prestige der F&E-Manager stiegen. Doch die Effektivität wurde genauso schlecht kontrolliert wie bei den öffentlichen F&E-Ausgaben. Die mangelhafte Evaluation erlaubte die Bindung von Ressourcen in Technologiefeldern von gestern und vorge-

stern. Ineffizienz, abgebrochene Projekte, nicht transferierbare Ergebnisse und frustriertes F&E-Personal waren die Folge².

Der Strukturwandel wurde durch die auflebende Konjunktur vertagt und durch die Sonderkonjunktur aufgrund der Wiedervereinigung verschoben. Erst jetzt tritt deshalb die Strukturkrise wieder verschärft um Probleme der Umverlagerung von Wertschöpfungsanteilen nach Osten ins Bewußtsein. Und wie zu Beginn der 80er Jahre setzt auch wieder der Gesang der Kellerkinder ein. Verängstigt durch die dunkle Krise nimmt man sich in „Strategiekreisen“ an die Hand und läßt laut den

Ruf nach staatlicher Ordnung im strukturellen Umbruch erschallen. Was der Staat nicht bewirkte und viele Betriebe nicht schafften: Die Erneuerung wird zur gemeinsamen Aufgabe erklärt. Die Deutschland-GmbH versucht jetzt „Innovation im Konsens“ nach einem fehlinterpretieren MITI-Muster: Und selbst planwirtschaftliche Versatzstücke, wie die Bemühungen der alten DDR um „Weltniveau“ in der Forschung und Entwicklung, scheinen durch.

Keine neuen Argumente also, aber doch zahlreiche neue Diskutanten. Sie reichen von Vertretern des Auswärtigen Amtes über die sogenannte „High-Tech-Lobby“ bis hin zu Firmen und Verbandsvertretern, deren Zahl mit der Menge der krisengeschüttelten Unternehmen wächst. Geändert hat sich lediglich die Position des Kritikers, der vor zehn Jah-

¹ Vgl. E. Staudt (Hrsg.): Innovationsförderung und Technologietransfer, Berlin 1980.

² Vgl. E. Staudt: Die innerbetriebliche Förderung von Innovation, in: Personal, 41. Jg. (1989), S.364-369.

ren noch Unterstützung seitens des größeren Teils der (damals noch erfolgreichen und klardenkenden) Wirtschafts- und Verbandsvertreter hatte. Er wird heute in die Ecke gestellt. „Ordnungspolitik“ wird in diesen Kreisen zum Schimpfwort, damit diskriminiert man alle Bedenken gegen die Effektivität dieser Aktionen.

Technologiepolitik wird zu einer verführerischen Art von Politik, weil man – so vermute ich – mit der Ankündigung langfristiger Erfolge einer kurzfristigen Erfolgskontrolle (am nächsten Wahltermin) aus dem Weg gehen kann. Technologiepolitik ist aber eine gefährliche Art von Politik, weil sie zur Eskalation von Protektionismus und Subvention verleitet und weil die Wirkungszusammenhänge technologische Aufrüstung und wirtschaftlicher Erfolg oder Arbeitsplatzschaffung und -sicherung ungeprüft und unreflektiert als Glaubenssatz von den Akteuren der Szene eingebracht werden.

Technologiepolitischer Aktivismus

Während Wirkungszusammenhänge und konkrete Erfolgswahrscheinlichkeiten von Technologiepolitik weitgehend im dunkeln liegen³, ist die Begründung jenes technologiepolitischen Aktivismus relativ transparent.

An erster Stelle stehen Wachstumsschwächen quantitativer und qualitativer Art. Der Verlust von Wertschöpfungsanteilen an Entwicklungs- und Schwellenländern und in der Zukunft auch noch an Osteuropa soll durch Modernisierung aufgefangen und durch Anwerbung wachstumsträchtiger Betriebe kompensiert werden. Aus der regionalorientierten

Technologiepolitik wird dann leicht Strukturpolitik, weil – mangels Phantasie – mit dem Wunsch möglichst kurzfristiger Wirkungen eine Konzentration auf modische High-Tech-Gebiete, auf die als gerade besonders wachstumsträchtig geltenden Bereiche oder auf Versäumnisse der letzten Jahre erfolgt.

An zweiter Stelle erfolgt der offene oder verdeckte Vorwurf (je nach ideologischer Herkunft) des Marktversagens. Branchen oder Unternehmen, die den technologischen Anschluß verschlafen haben, und Manager mit kurzfristiger Cash-Orientierung sind beliebte Objekte dieser Kritik. Hinzu kommen „risikoscheue Banken“, und selbst erfolgreiche Großunternehmen geraten unter Rechtfertigungszwang, werden z.B. als „Sparkassen mit H-Werk“ bezeichnet, obwohl sie doch mindestens in ihren Bilanzen den Nachweis erbringen, daß der nur zögernde Einstieg in neue Technikfelder zu beträchtlichen einzelwirtschaftlichen Erfolgen führt und daß es besser ist, Zurückhaltung zu üben, wenn technologiepolitische Aktivisten bereit sind, die vermeintlich notleidenden Technikfelder zu subventionieren.

Hinzu kommt eine fast absurde Autarkiebestrebung. Sie artikuliert sich in einer demagogischen Sprachverwirrung. Ohne Legitimation gebrauchen die verschiedensten Vertreter das Wort „wir“. „Wir“ kennen alle den Gebrauch jenes ominösen „wir“ aus den Gebieten der Landwirtschaft, Schwerindustrie, der sogenannten gesicherten Energieversorgung u.ä. mehr und übertragen die gute Absicht jetzt auf Mikroelektronik, Biotechnik, Fertigungsverfahren, Lean-Management etc. In all diesen Gebieten führt dies letztlich zu subventionierten protektionistischen Maßnahmen. Und in der Folge werden dann die an den jeweiligen Standorten aufgebauten Kapazitäten, wie z.B. in der Luft- und

Raumfahrt, aus Arbeitsplatzerhaltungsgründen durch weitere Subventionen gesichert. Trotz der guten Absicht, die hinter diesem besorgten „wir brauchen“ steckt, besteht die Gefahr, daß durch diese ominöse Solidarisierung die jeweiligen Interessen verschleiert werden. Wenn „wir“ Mikroelektronik oder neue Fertigungstechniken brauchen und dann dem Forschungsminister auf die Schulter klopfen und ihn bewegen, über sogenannte Konsenskreise entsprechende Förderprogramme einzuleiten, bleibt unklar, ob das ein volkswirtschaftliches oder einzelwirtschaftliches Anliegen ist. Das Gerede von der regionalen und internationalen Arbeitsteilung wird dabei schnell verdrängt:

□ Liquide Unternehmen transportieren auf diesem Weg ihr Interesse an Subvention, kompensieren verpaßte Entwicklungen und greifen – wo immer es möglich ist – in öffentliche Kassen.

□ Der Politiker, der von der Produktion des 21. Jahrhunderts träumt, vernachlässigt in der Solidarisierung mit den in seine Runden eingebundenen Großbetrieben den Rest seiner Wirtschaft.

□ Wenn er zum Verkäufer einzelner Unternehmen oder zum Akquisiteur für Subsidien aus Bundestöpfen für einzelne Branchen wird, verwischt sich die Grenze zwischen einzelwirtschaftlichem Interesse und Gemeinwohl.

Das „wir“ klingt wie der Pluralis majestatis des merkantilistischen Absolutisten, der die Sicherung von Zukunftsmärkten und die Positionierung in vermeintlichen Schlüsseltechnologiebereichen betreibt. Und wenn im Westen eine „volkseigene“ Mikroelektronikfertigung zur Sicherung der Unabhängigkeit von der japanischen Arbeitsteilung propagiert wird, wo ist dann der Unterschied zu Honeckers Spätphase, als er eine autarke Mikroelektronikfertigung für den COMECON-Bereich aufbauen wollte und dabei letztlich die volks-

³ Inzwischen kann der Verdacht, daß „die heute so oft vermißte eigenverantwortliche Innovationstätigkeit in der Wirtschaft die Antwort auf eine technokratische Bevormundung durch Innovationsförderung und Technologietransfer ist“ (vgl. E. Staudt: Der technologiepolitische Aktivismus in der Bundesrepublik, in: WIRTSCHAFTSDIENST, 65. Jg. (1985), H. 9, S. 464-470), als empirisch belegt gelten.

wirtschaftliche Substanz seiner F&E-Kapazitäten verheizte?

Als vierter Grund wäre dann noch der Bereich des Prestige zu nennen. Viele Politiker möchten über den Ausweis technologischer Sachkompetenz politisches Image bilden. Auch wenn dies streckenweise sehr dilettantisch geschieht, bewahrt es nicht davor, prestigewirksame „Hofstaaten“ im Bereich modischer Technologien aufzubauen und zu finanzieren. Doch dabei bleibt jeweils offen, ob der ungeprüfte Zusammenhang – technologische Aufrüstung, wirtschaftlicher Erfolg und Arbeitsplätze – zur Rechtfertigung dieses politischen Bemühens ausreicht und wie die mit Hilfe öffentlicher Subventionen produzierten „Kollektivgüter“ letztlich verteilt werden, d.h. welche Patent- und Lizenzverwertung sich daran anknüpft, wer davon profitiert etc. Die Rechtfertigungsversuche von Prestigeprojekten wie Mondlandung, Datenverarbeitungsprogrammen, Airbus u.ä. mehr nehmen dann mitunter komische Formen an, weil eben eine Teflonbratpfanne oder der versprochene Erfolg nach der übernächsten Subventionsrunde wenig glaubwürdig sind. Bei internationaler bzw. interregionaler Arbeitsteilung kann man nicht in jeder Technik der Erste sein. Die naive „first“-Strategie ist zwar ehrenhaft und aufwendig, ihre Arbeitsplatzwirksamkeit aber umstritten. Intelligente „follower“ zeigten oft bessere Erfolge.

Als letzter Grund ruft die Behauptung, daß die sogenannten neuen Techniken aufgrund der zunehmenden Komplexität und der für die Komplexitätsbewältigung erforderlichen Kosten einzelwirtschaftliche Möglichkeiten übersteigen, Technologiepolitiker aller Ebenen an die Front. Sie bemühen sich dann um regionale, nationale und internationale Konzentration, finanzieren überbetriebliche Programme und rufen letztlich doch nur ihre regionalen, nationalen und internationalen Konkur-

renten auf den Plan, die dann nach dem beliebten Muster, weil Japan oder die USA das auch tun, in einen ruinösen Wettbewerb einsteigen.

Die Kausalität – zunehmende Komplexität, daraus folgt Überschreitung der einzelwirtschaftlichen Finanzierungsgrenze – kehrt sich unter diesen Umständen um. Wenn aufgrund des hektischen Innovationswettbewerbs relativ unreife Techniken zu früh aus den Labors gezerrt und in Innovation umgesetzt werden, dann erhöhen sich zwangsläufig die Komplikationen und Kosten für solche Innovationen. Im Ergebnis resultieren aus solchen Bemühungen unabgestimmte Einzeltechniken (was dann in der Regel zusätzliche Subventionen erfordert) kaum vermarktbar sind und in Schweinezyklen Überkapazitäten erzeugen, wie man das in der letzten Zeit recht gut im Bereich der Halbleiterfertigung, Kernenergie oder im PC-Angebot beobachten konnte. Unter diesen hektischen Umständen ist eine Stabilisierung der Produktionsverhältnisse nicht mehr möglich, sind Forschungs- und Entwicklungskosten nicht mehr amortisierbar.

Risiken

Viele Betriebe haben parallel zu ihrem vergangenen Wachstum und zur Vermarktung ihrer eigenen Produktionstechnik mit dem Ausbau ihres Forschungs- und Entwicklungsbereichs nicht Schritt gehalten. Die Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Wirtschaft sind zwar gewachsen, aber dagegen steht:

- daß große Teile der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Industrie als rein defensive Forschung und Entwicklung zur Erhaltung alter Märkte und alter Produktionsprogramme eingesetzt werden (die Schätzungen gehen bis zu 50%);
- daß viele Forschungskapazitäten in ihrer personellen und sachlichen

Ausstattung auf Alttechnologiebereiche ausgerichtet sind und in ihrer Organisation erhebliche Effizienzmängel aufweisen, und

- daß sich viele Betriebe mit der Kompatibilität und Aufnahmefähigkeit bei neuen Techniken sehr schwer tun.

Wenn man dies berücksichtigt, dann ist die Entlastungsdiskussion im „Schwarzer-Peter-Spiel“, dem Wissenschaftssystem gleichsam als Bringschuld fertige Innovationsergebnisse abzuverlangen, doch eine recht schäbige Diskussion, die der Wissenschaft von Teilen der Industrie aufgezwungen wird⁴. Gleichzeitig belegen Unternehmen und Branchen aber, daß ihr Forschungs- und Entwicklungsaufwand qualitativ nicht ausreicht, eben dadurch, daß sie bei der Begründung ihrer Subventionsforderung und ihres Transferverlangens auf den Vorsprung ihrer Konkurrenten in Japan oder den USA, neuerdings auch Korea, hinweisen. Um diese Lücke zu schließen, entdeckt man die Hochschulen neu, die nach der Diskussion um die Bildungskatastrophe in gigantische Massenlehranstalten umgewandelt wurden. In dem Nebel des Humboldtischen Ideals der Einheit von Forschung und Lehre glaubt man nun, die Substanz dieses Hochschulsystems gleichzeitig für die Berufsausbildung (aus der sich die Wirtschaft durch Verminderung des Anteils dualer Ausbildung immer stärker zurückzieht) verzehren und für die kurzfristigen Forschungsbedarfe notleidender Branchen aussaugen zu können. Die Kuh wird also gleichzeitig geschlachtet und gemolken. Hier Technologiehalden zu vermuten, wo neben Discountbesetzungen in der Ausbauphase, Sachmittelkürzungen, Stellensperrungen und „Zerwaltung“ Forschung nur schwer auf-

⁴ Vgl. E. Staudt: Die Rolle der Wissenschaft im Innovationsgeschehen, in: ders. (Hrsg.): Das Management von Innovationen, Frankfurt 1986, S. 240-256.

kommen kann, wo wissenschaftliche Nebentätigkeit diskriminiert wird und der drittmittelakquirierende Forscher für seine Aktivitäten bestraft wird, das signalisiert entweder Blauäugigkeit oder doch ein gerüttelt Maß an Ratlosigkeit bei Politikern und notleidenden Unternehmern und Branchen.

Was in den 70er Jahren mißlang, die Ausrichtung der unter diesen Umständen noch möglichen Forschung auf gesellschaftliche Bedürfnisse, das haben nun die „Macher“ oder die, die sich gerne als solche definieren, im Griff. Mit einer unheimlichen Arroganz kaschieren diese Praktiker ihr Versagen zu Hause mit flottem Auftritt in jenen Konsenskreisen, wo sie den „Theoretikern“ sagen, was sie zu tun haben, und Administratoren dies dann in „Förderpolitik“ umsetzen. Anstatt sich dorthin zu bequemen, zu kooperieren, zu investieren, zu imitieren oder auch um zu lernen, wo Technologien von morgen entstehen, funktionalisiert ein Teil von ihnen das Wissenschaftssystem zur Auffüllung der Versäumnisse von gestern und zur Schließung ihrer technologischen Lücke von heute um.

Gefahren

Ein Teil der Politiker und notleidende Unternehmen – den Eindruck wird man wirklich in vielen Diskussionen nicht mehr los – bilden gemeinsam eine Art Technologietransferlobby, um die Aktivitäten von Forschungseinrichtungen auf die aktuellen Bedürfnisse unter Mißachtung des für eine Reifung von Technologien erforderlichen zeitlichen Abstandes zwischen Forschungsbe mühung und Anwendung in dem heute vielgepriesenen Kurzschlußtransfer, zwischen Wissenschaftssystem und Praxis auszurichten. Dabei kommt es zu möglichen Fehlentwicklungen in zwei Richtungen:

□ kurzfristiger Art, wenn Anwender mit technisch unreifen Ideen, die zu früh aus den Labors transferiert wer-

den und damit noch gar nicht kompatibel sein können, befaßt sind;

□ langfristiger Art, wenn die Arbeit von Forschungseinrichtungen an den kurzfristigen Erfordernissen der Praxis ausgerichtet wird: Denn wer betreibt dann eigentlich noch mittel- und langfristig wirksame Forschungen in Deutschland?

Wenn dann die Spitzenvertreter der Wissenschaftseinrichtungen glauben, sich prostituieren zu müssen, um verlorene Mittel und Stellen wiederzugewinnen, dann ist das unter den restriktiven Bedingungen, unter denen das Wissenschaftssystem in der Bundesrepublik leidet, verständlich, aber doch sehr gefährlich. Wenn Grundlagenforschungsmittel offen und verdeckt umfunktionalisiert werden für angewandte Forschung, wenn der Grundlagenforschung gewidmete Institute durch immer mehr Marktnähe und immer kurzfristigere Orientierung, weil nur diese Themen politisch interessant sind, um mehr Anerkennung und Forschungsmittel buhlen, wenn Überlastquoten in der Lehre Hochschullehrer kaum mehr zur Forschung kommen lassen, Eigeninitiative bestraft und Forschungskapazität in Verwaltung verschlissen wird, dann ist eben mittelfristig nichts zum Transferieren vorhanden, wird die Transferakrobatik zum absurden Theater.

Unterstellt man im Mittel eine Reifezeit zwischen Forschungsinitiative und konkreter Innovation von zehn bis 15 Jahren – das ist ein realistisches Maß, nicht nur in der Bundesrepublik, sondern auch nach amerikanischen Untersuchungen –, dann sind die heute sichtbar werdenden Lücken nicht das Resultat eines nicht vorhandenen oder nicht funktionierenden Technologietransfers, sondern das Ergebnis fehlender Forschungsaktivitäten, die in den 70er und 80er Jahren hätten eingeleitet werden müssen, und der Unfähigkeit vieler Betriebe, an anderem Ort auf-

grund zunehmender internationaler Arbeitsteilung entstehendes Know-how zu adaptieren. Der Versuch, die restlichen mittel- und langfristig angelegten Reserven nun kurzfristig umzuprogrammieren und die Übergangszone durch Technologietransfer zu instrumentalisieren, hat mit langfristig angelegter Forschungs-, Technologie- oder Industriepolitik wenig zu tun, hat eher die Charakteristik eines kurzatmigen Krisenmanagements, lenkt vom eigenen Unvermögen ab, ersetzt eigenes Engagement und Investment in Forschung und Entwicklung durch Forderungen an das Wissenschaftssystem.

Die Übergangszone, die dann in sogenannten Technologieparks gipfelt – neuerdings von Überlegungen zu einem zweiten Arbeitsmarkt in Form von Beschäftigungsgesellschaften ergänzt –, wird unter negativen Umständen bestenfalls zum Naturschutzgebiet für nicht-marktreife Techniken und zur Wärmehalle für Absolventen, die von der Wirtschaft nicht aufgenommen wurden.

Wer wirklich eine entwicklungs-offene Gesellschaft sichern will, braucht eine höhere Differenzierung in inhaltlicher und zeitlicher Hinsicht. Das spricht gegen eine dirigistische Vorsteuerung, wie sie die Kellerkinder immer in Krisenzeiten anstreben, gegen eine reine Orientierung an der Praxis und ihren Problemen von heute. Für die Praxisnähe von übermorgen ist die sogenannte Praxisferne von heute eine notwendige Bedingung. Das widerspricht auch nicht einer Praxisrelevanz der Ergebnisse, wenn der Übergang durch eine entsprechende räumliche, zeitliche und personelle Infrastruktur gesichert wird. Dafür reicht aber eine Forschungspolitik, die – wie in der Vergangenheit – darauf reduziert ist, Geld auszugeben, nicht aus. Dafür muß man sich um die Rahmenbedingungen kümmern und eine wesent-

lich intelligentere Infrastruktur als den vielgepriesenen Kurzschlußtransfer schaffen.

Die Symbiose von zu Protektionismus neigender Politik und Subventionsbewirtschaftern stellt also kaum eine Chance dar, kompetent ins 21. Jahrhundert zu kommen, sondern vor allem ein Risiko für gewaltige Fehlallokationen⁵. Sicher kann man, um die Zurechenbarkeit des Risikos nicht zu groß werden zu lassen, Abstimmung betreiben, große Unternehmen oder ganze Branchen ins Bündnis der Technologiepolitik einbeziehen und/oder in weiteren Gesprächskreisen oder Delphi-Prognosen möglichst viel Sachkompetenz aktivieren, doch sollte man dabei tunlichst beachten, daß bei allen Delphi-Prognosen der Vergangenheit mehr als 50% der Ergebnisse falsch waren. Der wohlgemeinte Aktivismus verwischt die Verantwortung für eine verführerische Art von Politik, die eine kurzfristige Kontrolle ausschließt und weite Teile der Wirtschaft zur Unterlassung erzieht, denn warum soll dann der Unternehmer noch innovieren, wenn der Staat jeweils in die Bresche springt?

Die Überzeugung von der Notwendigkeit und wohlmeinender Aktivismus reichen zur Begründung dieser Mittel- und Verantwortungsumverteilungsmaschinerie nicht aus. Zu respektieren ist zwar die gute Absicht, die hinter all dem steckt, doch reflektiert an der Kann-Frage zeigt sich, daß weniger Technologiepolitik mehr wäre. Die Alternative zu diesem Aktivismus kann also nicht „keine Technologiepolitik“ sein, denn keine ist auch eine, und Technologiepolitik hat es, wenn auch unter anderem Namen, immer gegeben, sei es als Rüstungsforschung, Mondlandeunternehmen oder als Beschaffungspolitik der öffentlichen Hand.

⁵ Vgl. E. Staudt: Mißverständnisse über das Innovieren, in: Die Betriebswirtschaft, 43. Jg. (1989), S. 341-356.

Weniger Technologiepolitik heißt deshalb vor allem: weniger dilettantischer Förderungsaktivismus der selbstständigen Szenerie und weniger Strohfeuer für Politiker und weniger Subventionsangebote, die dann zu bewirtschaften sind. Um die „Scheinrationalität“ des aufgeklärten Absolutisten aufzudecken, ist zu hinterfragen:

- welche Alternativen möglich wären,
- welche Folgen und Nebenwirkungen diese Technologiepolitik hat,
- welche offenen und verdeckten Kriterien, Wertungen und Prognosen, Zukunftserwartungen und Gestaltungsabsichten hier eingehen,
- ob die Kompetenzillusion (auch oft verstärkt durch Wissenschaftler, Gutacher, Praktiker, Gesprächskreise) wirklich trägt,
- ob die Rahmenbedingungen für Innovationen und den Marktzugang in allen Regionen stimmen und
- ob in der Bereinigungskrise der deutschen Wirtschaft wirklich Raum für Innovationen entsteht oder jene technologiepolitischen Allianzen nicht doch nur das Pendant zur auf Besitzstandswahrung erpichten Arbeitnehmerpolitik sind.

Nicht die Großorganisationen und Allianzen schaffen Innovationen, sondern die Newcomer, die kleinen und mittleren Betriebe, aber auch die verdeckten Entwicklungspotentiale in Großbetrieben helfen im Strukturwandel. Die Schrumpfung der einen ist Voraussetzung für das Wachstum der anderen. Es gibt keinen Konsens zwischen diesen beiden Seiten!

„Versuche und Irrtümer“ notwendig

Das gut planende Unternehmen mit seinem Hang zur Risikovermeidung hat angesichts der hohen Komplexität der Innovationsbarrieren in seinem angestammten Nischenbe-

reich zwar hohe Durchsetzungserfolge. Der Preis für diesen Erfolg besteht jedoch einerseits in einem erheblichen Innovationsverzicht, weil riskante Versuchs- und Irrtumsprozesse vermieden werden, und andererseits in erhöhtem Wettbewerbsdruck, weil nur solche Innovationsprozesse angegangen werden, die aufgrund der Homogenität „rationaler“ bzw. „geplanter“ Innovationsvorgänge sehr viele ähnliche Betriebe auf gleiche Betätigungsfelder führen und eine Art Lemminge-Effekt zur Folge haben. Dieser Widerspruch von „richtiger“ Innovation und „große“ bzw. viele Unternehmen ist das eigentlich interessante innovative Problem, das eben nicht im Konsens auflösbar ist.

In Strukturbrüchen wirken nicht die großen Strategen und die intelligenten Planungsstäbe, sondern der sich sehr geschickt durchwurstelnde Unternehmer, der den Hindernislauf über die zahlreichen einzelnen Innovationsbarrieren erfolgreich bewältigen kann. Doch der ist in jenen Entscheidungsgremien der Großorganisationen und in Konsenskreisen der Politiker nicht vertreten. Die Dominanz der „klugen“ Altstrukturvertreter führt dann zu Programmen zur Auffüllung der Versäumnisse von gestern, aber kaum zu echten Innovationen.

Hier wirken eher die Stärken von schlecht planenden Klein- und Mittelunternehmen, aber auch Existenzgründern und Außenseitern in Großorganisationen, die in ihrer Summe weit mehr „Versuche und Irrtümer“ produzieren, als Großbetriebe oder staatlich-dirigistische Lösungsformen zulassen würden. Sie forcieren damit entsprechende Anpassungsprozesse. Dadurch werden Routinen, d.h. ausgetretene und wissenschaftlich scheinbar abgesicherte Pfade verlassen. Sie betreten oft „planlos“ Neuland, das bei extremer Risikovermeidungsstrategie großer Apparate gar nicht mehr entdeckt werden kann.

Dietmar Keller, Christoph Kreienbaum

Neue technologiepolitische Rezepte sind gefragt

Allerorts macht das Wort von der Innovationsschwäche der deutschen Wirtschaft die Runde. Ein sinkendes Engagement in der Forschung und Entwicklung (FuE) ebenso wie der defizitäre Handel mit den USA und Japan im Bereich der technologieintensiven Güter nähren die Befürchtung, Deutschland werde im Technologiewettlauf hinter wichtige Konkurrenzländer zurückfallen. Hierdurch ständen dem Standort Deutschland mittel- bis langfristig Realeinkommenseinbußen ins Haus, weil die Präsenz einer humankapital- und technologieintensiven Produktion eine notwendige Voraussetzung dafür sei, daß an einem hochentwickelten Industriestandort wie der Bundesrepublik auch in Zukunft hohe Realeinkommen erzielt werden können.

Zur Begründung einer Innovationsschwäche der deutschen Wirtschaft werden häufig Indikatoren herangezogen, an deren Aussagefähigkeit Zweifel angemeldet werden müssen: Zwar ist auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene – im Gegensatz z.B. zu Japan – in den letzten Jahren ein Rückgang der FuE-Intensität (FuE-Gesamtaufwendungen/BIP) zu beobachten. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß der Zugewinn an FuE-Kapazitäten durch die deutsche Vereinigung offensichtlich deutlich unter dem vereinigungsbedingten BIP-Zuwachs lag und der Aufbau von FuE-Kapazitäten in Ostdeutschland wohl noch hinter dem Produktionsanstieg zurückbleibt.

Eine fehlende FuE-Dynamik der westdeutschen Wirtschaft kann anhand der vorliegenden Daten¹ nicht

begründet werden: Zum einen sind die FuE-Aufwendungen der Wirtschaft weiter gestiegen, von 1990 bis 1991 sogar stärker als am Ende der achtziger Jahre; zum anderen ist der Anteil der privaten Finanzierung der Forschung und Entwicklung im Wirtschaftssektor konstant geblieben. Rückläufig ist lediglich der Anteil der Wirtschaft am gesamtwirtschaftlichen FuE-Budget. Dies dürfte auf ein stärkeres staatliches Engagement in den traditionellen Betätigungsfeldern der öffentlichen Hand wie Hochschulen und sonstigen öffentlichen Forschungseinrichtungen in Ostdeutschland zurückzuführen sein. Darüber hinaus stellen FuE-Aufwendungen lediglich eine Inputgröße für Innovationen dar und sagen nichts über Effizienz und Output der Forschung sowie über Neuentwicklungen im nicht-technologischen Bereich aus.

Der Standort Deutschland weist schon seit längerer Zeit Defizite im Bereich der Spitzentechnologie auf, wie insbesondere an den negativen Handelssalden gegenüber Japan und den USA abzulesen ist. Zunächst ist aber darauf hinzuweisen, daß dies nicht zwangsläufig zu Realeinkommenseinbußen in der Zukunft führen muß. Für eine positive Einkommensentwicklung sind in erster Linie humankapitalintensive Bereiche gefragt, in denen der Faktor Arbeit hohe Produktivitäten erzielt. Ob diese mit den technologieintensiven Bereichen identisch sind, kann nicht pauschal beantwortet werden:

Im Verarbeitenden Gewerbe korrelieren humankapital- und technologieintensive Branchen jedenfalls nur schwach.

Ist aufgrund der negativen Handelssalden im Bereich der Spitzentechnologie eine Innovationsschwäche der deutschen Wirtschaft zu vermuten oder zumindest für die Zukunft zu erwarten, stellt sich die Frage nach der Rolle des Staates im Innovationsprozeß. Kann eine Ausweitung der Technologiepolitik – wie sie beispielsweise vom Bundesverband der deutschen Industrie oder vom Ifg gefordert wird – mit ihrem traditionellen Instrument der öffentlichen FuE-Finanzierung die Innovationsfähigkeit der deutschen Wirtschaft sichern?

Staatliche Interventionen können, da die Schaffung, Ausweitung und Nutzung neuen Wissens grundsätzlich eine Aufgabe der Märkte ist, nur dann gerechtfertigt werden, wenn ein Marktversagen vorliegt, d.h. der Markt nur auf suboptimalem Niveau Innovationen generiert. Ein Marktversagen im Innovationsbereich kann dabei auf die Existenz positiver externer Effekte von FuE-Anstrengungen zurückgeführt werden.

Externe Effekte, die nicht internalisiert werden können, verhindern die private Aneignung gesellschaftlicher Forschungserträge und bewirken, daß die private FuE-Rendite niedriger als die gesellschaftliche ist und die Forschung deshalb auf einem gesamtwirtschaftlich zu niedrigen Niveau stattfindet. Externalitäten in der Forschung und Entwicklung entstehen insbesondere aufgrund von Komplementaritäten, d.h., Erkennt-

¹ Zu der Entwicklung der FuE-Aufwendungen vgl. Bundesministerium für Forschung und Technologie: Bundesbericht Forschung 1993, S. 547 ff.

nisfortschritte fördern die Schöpfung neuen Wissens in anderen Bereichen, ohne daß der „ausstrahlende“ Bereich sich die Erträge des neuen Wissens vollständig aneignen kann. Externe Effekte als Rechtfertigung von FuE-Fördermaßnahmen durch den Staat treten im Bereich Forschung und Entwicklung jedoch nur dann auf, wenn marktliche Instrumente wie z.B. Patente keine vollständige Aneignung der Forschungserträge ermöglichen.

Selektive Technologiepolitik?

Die öffentliche Kompensation eines Teils der Forschungsanstrengungen durch den Staat ist folglich notwendig, um die privaten FuE-Aktivitäten trotz vorliegender Externalitäten auf ein gesamtwirtschaftlich erwünschtes Niveau anzuheben. Daraus wird häufig die Schlußfolgerung gezogen, die öffentlichen Fördermittel sollten auf die Bereiche konzentriert werden, von denen vermutet wird, daß sie in einem besonders starken Ausmaß externe Effekte auf andere Bereiche ausstrahlen könnten. Da der Markt aufgrund der gerade in diesen Bereichen vermuteten hohen Externalitäten suboptimale Ergebnisse hervorbringe, treten die Befürworter einer selektiven Technologiepolitik für staatliche Interventionen in Form von gezielten FuE-Fördermaßnahmen ein. In der Diskussion um die richtige Technologiepolitik taucht deshalb immer wieder die Forderung nach einer gezielten Förderung von Schlüsseltechnologien auf.

Gerade in den Schlüsseltechnologien wird aufgrund ihres breiten Anwendungsspektrums in der gesamten Wirtschaft ein hohes Potential an externen Effekten vermutet. Wenn eine Volkswirtschaft eine solche Schlüsseltechnologie nicht beherrsche und folglich auf positive externe Effekte in der Anwenderindustrie verzichte, bestehe die Gefahr, daß

hierunter langfristig auch die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Anwenderindustrien leide, da diese von der zukünftigen technologischen Entwicklung abgekoppelt würden.

Eine auf die Förderung von Schlüsselbereichen ausgerichtete selektive Technologiepolitik müßte jedoch den Nachweis erbringen, daß staatliche FuE-Aufwendungen in den geförderten Bereichen besonders hohe externe Effekte erzeugen. Da aber eine Quantifizierung externer Effekte – gerade auch bei zukünftig zu erwartenden Externalitäten – nicht möglich ist, kann eine Identifizierung sogenannter Schlüsselbereiche nicht gelingen. Weil der Staat nicht über die für eine selektive Technologiepolitik notwendigen Informationen verfügt, ist auch keinesfalls sichergestellt, daß gerade die Bereiche gefördert werden, die für den Technologiewettlauf in der Zukunft besonders wichtig sind; es besteht vielmehr die Gefahr, daß aufgrund staatlicher Prioritätensetzung die Forschungsaktivitäten in eine falsche Richtung gelenkt werden.

Als Beispiel hierfür sei nur an die Erfahrungen im Zusammenhang mit dem EUREKA-Projekt JESSI erinnert: Der ursprüngliche Plan, eine unabhängige europäische Speicherchip-Industrie aufzubauen, wurde durch den Ausstieg von Philips und Siemens aus dem Projekt hinfällig. Offensichtlich erachteten diese Unternehmen das von öffentlicher Seite initiierte Forschungsprojekt als wenig erfolgversprechend.

Ferner kann bei der Auswahl etwaiger Förderschwerpunkte nicht ausgeschlossen werden, daß gerade solche Projekte gefördert werden, die zwar einen hohen Prestigewert für Politiker besitzen, aber nur in einem eher geringen Umfang externe Effekte erzeugen. Diese Gefahr ist insbesondere deshalb so hoch, weil die Sanktionsmechanis-

men bei Fehleinschätzungen im politischen Raum wohl schwächer ausgeprägt sein dürften als im marktlichen Bereich, wo Fehlentscheidungen sich direkt auf den Unternehmenserfolg auswirken.

Gegen eine vorausschauende Technologiepolitik auf Branchenebene sprechen auch empirische Beobachtungen². So ging in den achtziger Jahren der Anteil der öffentlichen FuE-Aufwendungen in den Wachstumsbranchen zurück. Hieraus folgt, daß – trotz der immer wieder erhobenen Forderung, besonders die Produktion in Wachstumsbranchen durch staatliche Mittel zu unterstützen – nicht auszuschließen ist, daß auch in diesem Subventionsbereich eher die Abfederung von Schrumpfungsprozessen im Vordergrund steht. Eine mögliche Erklärung hierfür bietet der Umstand, daß Lobbyinteressen in den traditionellen Branchen besser organisiert sind und ihr Einfluß damit stärker ist als der der Wachstumsbranchen.

Selektion durch den Markt

Die vorgebrachten Argumente gegen eine selektive Technologiepolitik sprechen folglich für eine ausschließlich allgemeine öffentliche Förderung von Innovationsanstrengungen. Der Verzicht auf eine staatliche Selektion von „erfolgversprechenden“ Forschungsgebieten impliziert aber nicht einen fehlenden wirtschaftlichen Selektionsmechanismus. Wendet der Staat – unabhängig von der Forschungsrichtung – identische Fördersätze an, kommt es automatisch zu einer Differenzierung der Forschungsförderung, da die Bereiche, in denen viel geforscht wird, auch besonders stark gefördert werden. Bei dieser Art der nicht-selektiven Technologiepolitik würde

² Vgl. M. Krakowski u. a.: Die deutsche Wirtschaft im Anpassungsschock. Strukturbericht 1991, Hamburg 1992.

sich der Staat von der plausiblen Überlegung leiten lassen, daß gerade in den Bereichen, in denen hohe private FuE-Aufwendungen zu beobachten sind, auch hohe absolute Externalitäten auftreten.

Eine Erhöhung der allgemeinen öffentlichen FuE-Aufwendungen in Deutschland könnte aus ökonomischer Sicht nur mit einem Ansteigen der potentiell erzeugbaren externen Effekte im Inland begründet werden. Für eine solche Entwicklung könnte insbesondere die zunehmende Bedeutung von Basistechnologien sprechen. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß der Zusammenhang zwischen FuE-Niveau und Qualität des Standorts Deutschland für die Produktion technologieintensiver Güter nicht eindeutig ist und in Zukunft noch schwächer werden dürfte. Hierfür sprechen mehrere Argumente:

- Die Diskussion um die Innovationschwäche der deutschen Wirtschaft ist keine neue Erscheinung. Schon in den achtziger Jahren wurde – trotz einer im internationalen Vergleich hohen FuE-Intensität – eine Schwäche in der Spitzentechnologie beklagt.
- Die in Zukunft weiter steigende Mobilität des Wissens aufgrund von Fortschritten in der Kommunikations- und Informationstechnologie ermöglicht auch bei inländischer Forschung und Entwicklung eine technologieintensive Produktion im Ausland.
- Die Standortqualität wird auch von nicht-technologischen Innovationen geprägt (z.B. organisatorischer Art wie lean production, just-in-time, outsourcing etc.).

Aufgrund dieser Entwicklungen ist es in Zukunft noch zweifelhafter, ob eine Innovationschwäche der deutschen Wirtschaft durch eine Erhöhung der allgemeinen öffentlichen

FuE-Mittel überwunden werden kann. Sowohl die Entwicklung in den achtziger Jahren als auch die Ergebnisse der neugeschaffenen Delphi-Umfrage des BMFT³ können als Indiz dafür genommen werden, daß die Innovationschwäche weniger auf die mangelnde Schaffung neuen Wissens als vielmehr auf die mangelnde Fähigkeit, Basisinnovationen in marktfähige Produkte umzusetzen, zurückzuführen ist.

Nutzung externer Effekte

Für die Umsetzung in marktfähige Produkte wird aber gerade aufgrund der Marktnähe die unentgeltliche Erzeugung externer Effekte wohl nicht das Haupthindernis darstellen. Deshalb sollte statt einer Ausweitung der staatlichen FuE-Förderung der Schaffung eines innovationsfreundlichen Umfeldes Priorität eingeräumt werden. Neben der Verbesserung allgemeiner Standortfaktoren, insbesondere in Ostdeutschland, sei an dieser Stelle nur auf zwei verbesserungswürdige Determinanten des Technologiestandortes Deutschland hingewiesen:

- Abbau von *Innovationshemmnissen*. Hier sind sowohl innovationsbehindernde Regulierungen in Einzelbereichen (Telekommunikation, Biotechnologie etc.) als auch die Verzögerung des erforderlichen Strukturwandels durch die staatlichen Stützungsmaßnahmen in Schrumpfungsbereichen zu nennen. Letztere belasten Wachstumsbranchen nicht nur über eine höhere Steuerbelastung, sondern schmälern im Bereich substitutiver Güter die FuE-Rendite dieser Sektoren, da diese bei einer subventionierten Konkurrenz niedriger ist als in einem wettbewerblichen Umfeld.
- Stärkung des *Wissenstransfers*.

³ Vgl. Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft, 19. Jg. (1993), Nr. 43, S. 4 f.

Mit Blick auf die Umsetzungserfolge von Basisinnovationen in Japan ist auch darauf hinzuweisen, daß dort der Anteil der privaten Finanzierung im Hochschulsektor wesentlich höher ist und damit die Hochschulforschung anwendungsorientierter sein dürfte als in der Bundesrepublik. Ein Indiz hierfür ist auch, daß in Japan – wie übrigens auch in den USA – der Anteil der privaten und öffentlichen Grundlagenforschung Ende der achtziger Jahre mit 13% des gesamtwirtschaftlichen FuE-Budgets deutlich niedriger als in Deutschland (20%) war. Besteht in Deutschland ein gesellschaftlicher Konsens darüber, daß sich der Staat nicht aus der Hochschullandschaft zurückziehen sollte, um die Grundlagenforschung nicht zu gefährden, ist unter Umständen eine Errichtung von Forschungskapazitäten angezeigt, die sich aber primär über Aufträge aus der privaten Wirtschaft finanzieren müssen. Auf diese Weise könnte eine deutlichere Akzentuierung der anwendungsorientierteren Forschungsgebiete erreicht werden.

Fazit

Eine selektive Technologiepolitik mag sich im politischen Raum zwar einer größeren Popularität erfreuen; die vorgebrachten Argumente gegen diese Art der Forschungsförderung erfordern aber eine Änderung der Rahmenbedingungen des Bereichs Forschung und Entwicklung. Dies gilt um so mehr, weil die eigentliche Innovationschwäche der deutschen Wirtschaft eher in der unzureichenden Umsetzung externer Effekte, unabhängig davon, ob sie im Inland oder im Ausland erzeugt werden, als in der Schaffung neuen Wissens liegt. Die Schaffung eines innovationsfreundlichen Umfeldes ist daher besser als eine Erhöhung der öffentlichen Forschungsförderung geeignet, die Qualität des Standortes Deutschland im internationalen Technologiewettbewerb zu stärken.