

Eickelpasch, Alexander

Article

Forschung, Entwicklung und Innovation in Ostdeutschland

Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung

Provided in Cooperation with:

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Suggested Citation: Eickelpasch, Alexander (2009) : Forschung, Entwicklung und Innovation in Ostdeutschland, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, ISSN 1861-1559, Duncker & Humblot, Berlin, Vol. 78, Iss. 2, pp. 78-109,
<https://doi.org/10.3790/vjh.78.2.78>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/99557>

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.

Forschung, Entwicklung und Innovationen in Ostdeutschland

von Alexander Eickelpasch

Zusammenfassung: Die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft hängt nicht zuletzt auch von der Innovationskraft ihrer wirtschaftlichen Akteure ab. Voraussetzung dafür sind Forschung und Entwicklung (FuE) in Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen und die Nutzung der regionalen Wissenspotentiale. In Ostdeutschland sind – nach dem Zusammenbruch der industriellen Forschung – seit der Wende Forschungskapazitäten wieder aufgebaut worden. Allerdings erreicht die FuE-Intensität Ostdeutschlands lediglich vier Fünftel des westdeutschen Niveaus, die der ostdeutschen Wirtschaft nur die Hälfte. Entsprechend schwach ist das Patentaufkommen und der Innovationsgrad der Wirtschaft. Der Staat wird angesichts unterschiedlicher Problemlagen in Ost- und Westdeutschland auch künftig auf die Sonderförderung Ost nicht verzichten können. Dabei sollte die spezifische Förderung der Forschungsaktivitäten kleiner und mittlerer Unternehmen sowie von Vernetzung und Kooperation weiterhin im Vordergrund stehen. Zugleich sollte angestrebt werden, stärker noch als bisher auswärtige, insbesondere ausländische Unternehmen oder Einrichtungen für den Auf- und Ausbau von FuE-Kapazitäten in Ostdeutschland zu gewinnen.

Summary: The competitiveness of an economy depends if nothing else on the innovative capacity. Research and development (R&D) in companies, universities and research institutes as well as the utilisation of regional knowledge potentials are preconditions for innovativeness. After German unification industry related R&D capacities have been rebuilt in East Germany. However, nowadays the overall R&D intensity merely reaches four fifth of the West German level, and the R&D intensity of the East German economy only half of the West German level. Accordingly, the intensity of patent application and the innovativeness of companies are relatively weak. Policy makers set up a wide range of programmes in order to erect and foster innovativeness of the East German economy. In the future this policy should be continued by focusing on the promotion of R&D in small and medium size companies, networking, and co operation. More than up to now, companies from abroad should be encouraged to establish R&D capacities in East Germany.

1 Fragestellung

Der Aufholprozess der ostdeutschen Wirtschaft gegenüber Westdeutschland ist seit Mitte der 90er Jahre ins Stocken geraten. Die gesamtwirtschaftliche Produktivität verharret seitdem bei etwa 70 Prozent des westdeutschen Niveaus.

Angesichts dieser Entwicklung rückt die Frage, wie die Annäherung von Ost- an Westdeutschland beschleunigt werden kann, immer stärker in den Fokus der wirtschaftspoli-

JEL Classifications: L25, O31, R11
Keywords: Regional innovation systems, research and development, manufacturing, small and medium-sized enterprises

tischen Diskussion. Eine notwendige, wenn auch nicht hinreichende Bedingung für einen erfolgreichen Aufholprozess von Regionen ist die Ausstattung mit leistungsfähigen Forschungs- und Entwicklungskapazitäten und mit innovationsstarken Unternehmen.

Die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Regionen wird immer mehr davon bestimmt, inwieweit es den Unternehmen gelingt, neue Produkte und Verfahren zu entwickeln und am Markt durchzusetzen. Grundvoraussetzung dafür ist Forschung und Entwicklung. Zunehmende Komplexität und Arbeitsteilung führen dazu, dass Unternehmen nicht nur selbst Forschung und Entwicklung betreiben, sondern Wissen auch von anderen Unternehmen, von Hochschulen und von Forschungseinrichtungen beziehen. Räumliche Nähe zu Kooperationspartnern kann dabei die Austauschprozesse erleichtern. Eine ganze Reihe von theoretischen und empirischen Studien verweisen auf diese Zusammenhänge (vgl. etwa Simmie 2005).

Angesichts der großen Bedeutung von FuE für die Entwicklung in Ostdeutschland sind eine ganze Reihe von Studien zu diesem Thema entstanden. So hat der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft bereits 1993 das Thema aufgegriffen, das DIW Berlin im Rahmen der DDR-Forschung (Hornschild 1993). Das regionale Innovationssystem Ostdeutschlands wurde mehrfach in den Fortschrittsberichten der Wirtschaftsforschungsinstitute (DIW, IfW 1991, DIW, IfW, IWH 1996 und 1999, 2003) sowie in den Berichten des Bundesministeriums für Bildung und Technologie (BMBF) zur technologischen Leistungsfähigkeit thematisiert, zuletzt von Legler et al. (2003). Auch andere Institute haben das ostdeutsche Innovationssystem untersucht, häufig im Zusammenhang mit der Evaluation von Maßnahmen der Innovationsförderung (etwa Belitz, Fleischer und Stephan 2001, Rammer und Carnitzki 2003, Eickelpasch et al. 2005, Koschatzky und Lo 2005). Eine aktuelle Studie wurde von Konzak et al. (2008) vorgelegt. Sie beschränkt sich allerdings nur auf Ostdeutschland, sodass Regionalvergleiche nicht möglich sind.

Eine aktuelle Studie zu Stand und Entwicklung von FuE in Ostdeutschland fehlt jedoch. Die vorliegende Studie soll diese Lücke schließen. Sie untersucht

- wie sich die Innovationspotentiale in Ostdeutschland seit der Wende entwickelt haben,
- welche Fortschritte die ostdeutsche Wirtschaft bei der Stärkung ihrer Innovationskraft gemacht hat und
- mit welchen Mitteln der Staat die Innovationstätigkeit von Unternehmen unterstützt.

2 Begriffliche und methodische Fragen

Innovation ist aus Sicht der Ökonomie die Umsetzung einer Idee in ein neues oder verbessertes marktfähiges Produkt oder in ein neues Produktionsverfahren. Nach dem „Oslo-Handbuch“ wird der Begriff Innovation zwar auf technologische Neuerungen begrenzt. Organisatorische Neuerungen werden aber insoweit einbezogen, als sie konstitutiver Bestandteil der Umsetzung einer technischen Neuerung sind.

Innovationen sind Ergebnisse eines komplexen Prozesses, der alle wissenschaftlichen, technischen, kommerziellen und finanziellen Schritte umfasst, die für eine erfolgreiche

Entwicklung und Markteinführung erforderlich sind. Dieser Prozess kann verschiedene Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung, Transfereinrichtungen usw. einschließen. Auf diesen Zusammenhang verweist der Begriff „Innovationssystem“.

Für die Ableitung eines Indikatorenkataloges sind die Darstellung der Elemente dieses Prozesses und Kenntnisse beziehungsweise Annahmen über Zusammenhänge zwischen diesen Elementen sowie zwischen dem Prozess und seiner Umgebung erforderlich. Die wesentlichen Elemente sind die „Wissensproduktion“ im weitesten Sinne, insbesondere die FuE der Unternehmen, aber auch anderer Einrichtungen wie Hochschulen und Forschungseinrichtungen, und die Umsetzung dieses Wissens in neue Produkte oder Verfahren, die Formen der Zusammenarbeit der Akteure sowie die Vermarktung der Ergebnisse.

Das Innovationsgeschehen kann unterschiedliche Ablaufmuster zeigen. Als realitätsnahe Typisierung ist – in Abkehr von dem zu stark vereinfachenden Verständnis des Innovationsprozesses als zielgerichteten linearen Ablauf – das „Verkettungsmodell“ anzusehen, das die Interaktion der verschiedenen Elemente beziehungsweise Akteure über einen Feedback-Prozess berücksichtigt.

Die Indikatorik, also die Messung der Innovationstätigkeit, setzt sowohl beim Einsatz von FuE als auch beim Ertrag an. Auf der Inputseite stehen Angaben über den personellen und den finanziellen Aufwand für FuE im Mittelpunkt. Eine Zwischenstellung nehmen Patentdaten ein, die Ergebnisse des FuE-Prozesses anzeigen. Zentrale Outputindikatoren sind Daten über neue Produkte oder Verfahren, gemessen zum Beispiel als Anteil an der Wirtschaftsleistung von Unternehmen oder Branchen. Der Prozesscharakter des Innovationsgeschehens, also der Interaktionszusammenhang der Akteure, wird häufig anhand des individuellen Verhaltens der Akteure gemessen. Erfolgreiche FuE ist jedoch nicht nur an der Innovationskraft erkennbar, sondern kann auch an der Bedeutung von forschungsintensiven Industriebranchen für eine Volkswirtschaft („Technologische Leistungsfähigkeit“) und am Besitz mit wissensintensiven Dienstleistungsbranchen abgelesen werden.

3 Einsatz von FuE

3.1 Wirtschaft, Hochschulen und Staat

Nach der international üblichen Definition des „Frascati-Manuals“ umfasst FuE die systematische und schöpferische Arbeit mit dem Ziel, vorhandenes Wissen zu erweitern und anzuwenden (OECD 2002). Dabei wird je nach dem Grad der Anwendungsnähe zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und experimenteller Entwicklung unterschieden. FuE wird dabei im Allgemeinen anhand von zwei Indikatoren erfasst, dem FuE-Personal (gemessen als Vollzeitäquivalente) und den FuE-Ausgaben. Zum FuE-Personal zählen Wissenschaftler, Techniker und andere Mitarbeiter, die unmittelbar dem FuE-Bereich zuzuordnen sind, zu den FuE-Ausgaben alle internen Personal- und Sachausgaben sowie Investitionen. Nach internationaler Konvention wird auch danach unterschieden, ob FuE in der Wirtschaft (in privaten Unternehmen), in Hochschulen oder in staatlichen Einrichtungen betrieben wird.

Dieser Gliederung folgend werden hier Struktur und Entwicklung der FuE-Aktivitäten in Ostdeutschland im Vergleich zu Westdeutschland untersucht. In Deutschland erhebt

der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (SV) die FuE-Aktivitäten der Wirtschaft direkt bei den Unternehmen (Grenzmann und Kladroba 2007). Die Daten werden für ungerade Berichtsjahre auf der Basis einer Totalerhebung ermittelt; in den Zwischenjahren wird das FuE-Verhalten durch eine Kurzerhebung bei größeren Unternehmenseinheiten fortgeschrieben. Die FuE-Aktivitäten in den Hochschulen und bei staatlichen Einrichtungen werden von den Statistischen Ämtern erhoben (Statistisches Bundesamt 2008, 2009). Zu den staatlichen Einrichtungen mit FuE gehören als öffentliche Einrichtungen die Forschungsanstalten des Bundes, der Länder und der Kommunen sowie als öffentlich geförderte Einrichtungen die Helmholtz-, die Max-Planck- und die Fraunhofer-Gesellschaft, die Institute der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (ehemals Einrichtungen der „Blauen Liste“) und die Akademien (lt. Akademieprogramm) sowie die öffentlichen und öffentlich geförderten wissenschaftlichen Bibliotheken, Archive, Fachinformationszentren und Museen. Vollständige Zeitreihen über FuE im Staatssektor liegen erst seit dem Jahr 1995 vor, da das FuE-Personal erst seit diesem Jahr regelmäßig erhoben wird.

Nach Angaben der Wissenschaftsstatistik der DDR, die erst kurz vor der deutschen Vereinigung im Auftrag des SV und nach den Vorgaben der OECD aufbereitet und somit international vergleichbar gemacht wurde (Echterhoff-Severitt und Stegemann 1990), waren in der DDR Ende 1989 knapp 141 000 Personen beschäftigt. Davon waren 61 Prozent (86 000 Personen) in der Wirtschaft, 12 Prozent in Hochschulen und 27 Prozent im Staatssektor tätig, und hierunter der überwiegende Teil in der Akademie der Wissenschaften. Zum Vergleich: 1991 waren in Westdeutschland 68 Prozent der FuE-Beschäftigten in der Wirtschaft, 19 Prozent in den Hochschulen und 13 Prozent im Staatssektor beschäftigt.

Der Umfang an FuE-Personal war politisch vorgegeben. So hatten nach der Absolventenverordnung vom 3. Februar 1971 alle Absolventen von Hochschulen einen Anspruch auf einen Arbeitsplatz. Ob damit auch eine effektive FuE gewährleistet war, ist zu bezweifeln. Eher kann vermutet werden, dass der Personalbestand – wie der Personalbestand der Wirtschaft der DDR überhaupt – überdimensioniert war.

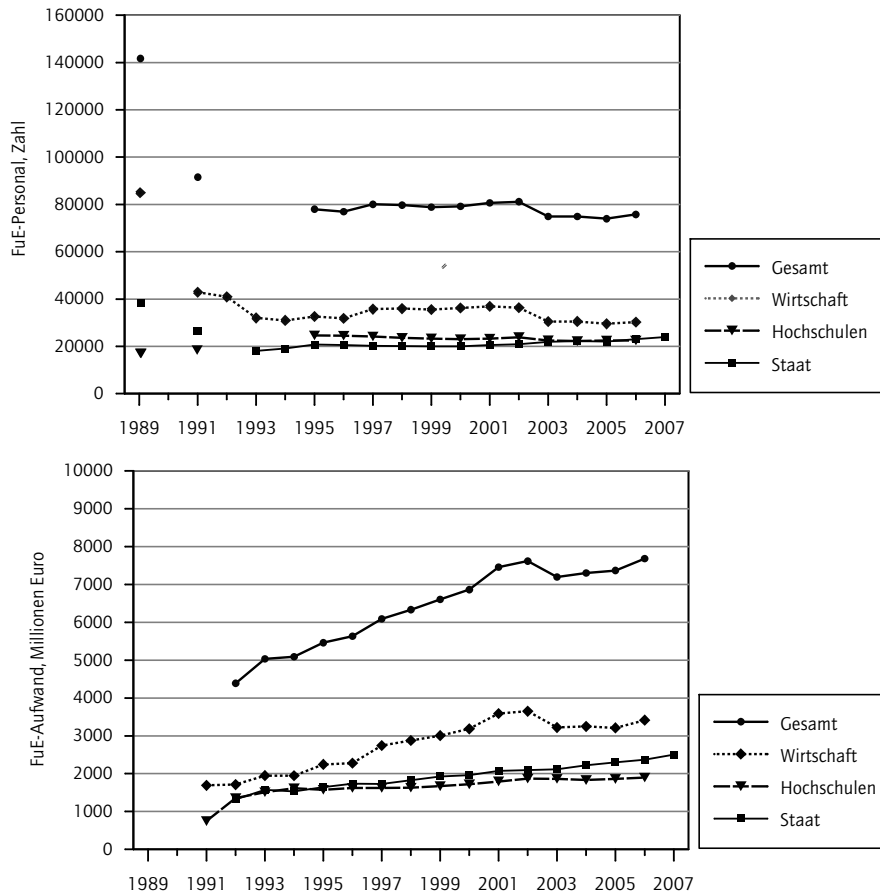
Auch die Aufgabenverteilung zwischen Staat und Wirtschaft war politisch vorgegeben. So musste nach der Forschungsverordnung vom 12. Dezember 1985 die Hälfte der Forschungsvorhaben an den Akademien und Hochschulen von den Kombinatfinanziert werden. Das FuE-System der DDR war also institutionell betrachtet weitaus stärker beim Staat angesiedelt als das FuE-System in Westdeutschland. Gleichwohl bestanden aufgrund der verordneten Kooperationen starke Verbindungen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft.

Mit der Einführung des westdeutschen FuE-Systems in Ostdeutschland ging die Beschäftigung drastisch zurück. 1991 waren noch schätzungsweise 91 000 Personen in FuE tätig, ein Drittel weniger als 1989. 1995 waren es gut 78 000 Personen, 14 Prozent weniger als 1991 (Abbildung 1). Besonders deutlich war der Rückgang in der Wirtschaft (–24 Prozent). Dagegen nahm das FuE-Personal im Hochschulbereich in diesem Zeitraum zu (+26 Prozent), nicht zuletzt als Resultat des massiven Ausbaus der Hochschulkapazitäten.

Seit der zweiten Hälfte der 90er Jahre hat sich die Entwicklung stabilisiert. Zwischen 1995 und 2002 ist die Beschäftigung angestiegen. Danach ist sie jedoch wieder leicht zurückgegangen und war 2006 um 2,9 Prozent niedriger als 1995. Ursache hierfür ist der Rück-

Abbildung 1

FuE-Personal und FuE-Ausgaben in Wirtschaft, Hochschulen und Staat in der DDR 1989 und in Ostdeutschland 1991 bis 2006



1989: DDR, 1991: Ostdeutschland mit Ost-Berlin, ab 1992: Ostdeutschland mit Berlin.

Quellen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Statistisches Bundesamt, BMBF.

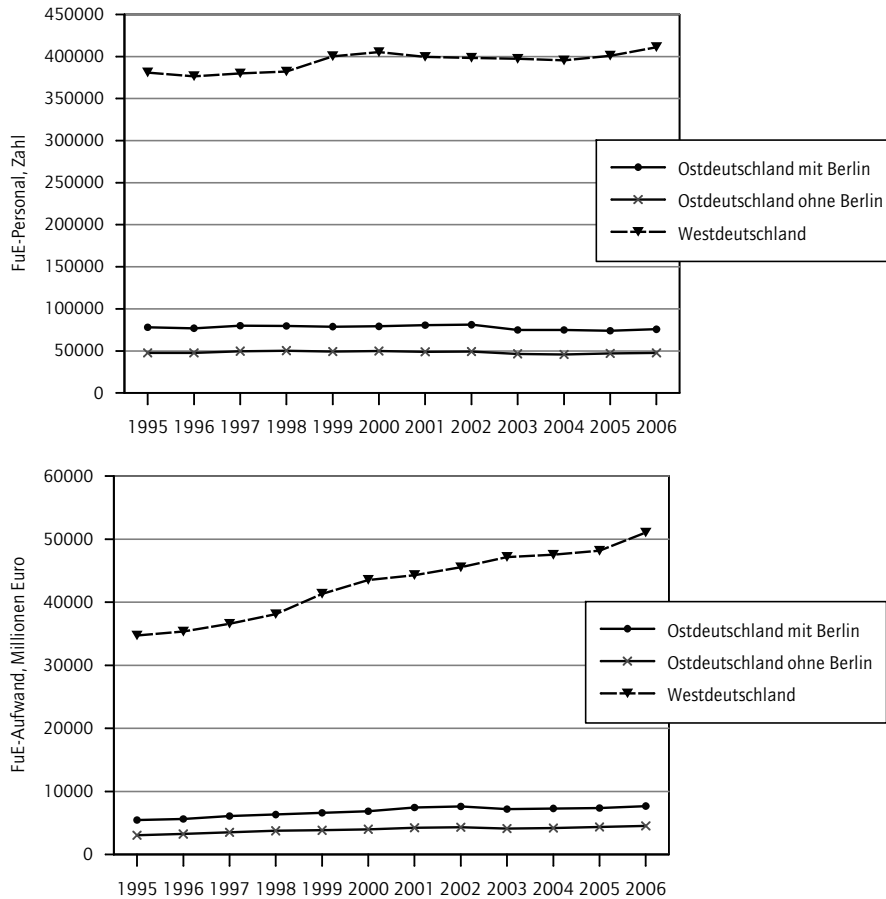
gang des FuE-Personals in der Wirtschaft (−7,2 Prozent) und in den Hochschulen (−8,7 Prozent). Im Bereich Staat hat die Beschäftigung dagegen zugenommen (2006 gegenüber 1995 +16,6 Prozent). Der Anteil der Wirtschaft an den FuE-Kapazitäten ist damit kleiner geworden, er ging von 41,8 Prozent 1995 auf 40,0 Prozent im Jahr 2006 zurück.

Günstiger als beim Personal verlief die Entwicklung der FuE-Aufwendungen. Bereits unmittelbar nach der deutschen Vereinigung expandierten die Aufwendungen, und zwar in allen drei Bereichen. Diese Entwicklung setzte sich seit 1995 fort. Insgesamt liegen die Ausgaben 2006 um 40,7 Prozent über denen im Jahr 1995. Besonders stark sind sie in der Wirtschaft angestiegen (+52,1 Prozent).

Diese Entwicklung spiegelt nicht nur die Zunahme der Personalaufwendungen, sondern gleichermaßen die Zunahme der Sachaufwendungen und der Investitionen in FuE. So er-

Abbildung 2

FuE-Personal und FuE-Ausgaben in Ost- und in Westdeutschland 1995 bis 2006



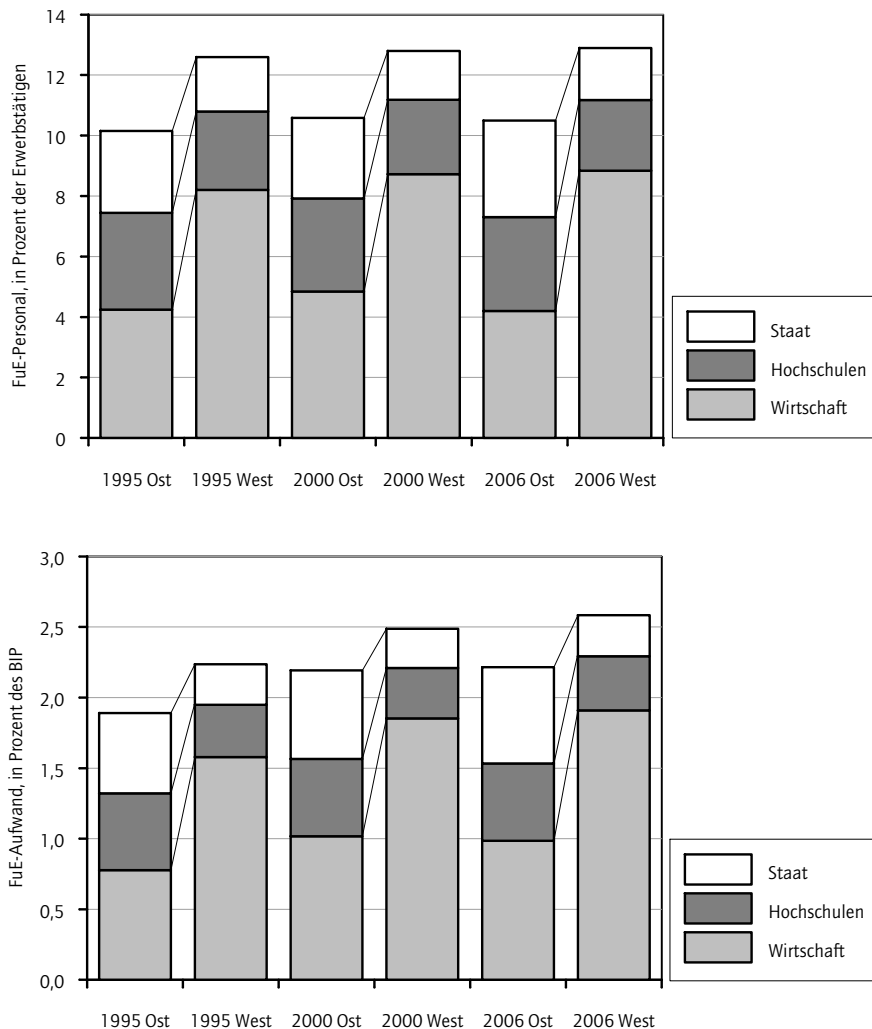
Quellen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Statistisches Bundesamt, BMBF.

reichte nach Angaben des SV der Anteil der Personalkosten am FuE-Aufwand 2005 in Deutschland – Angaben für Ostdeutschland liegen nicht vor – knapp 61 Prozent, der Rest entfällt auf Sachaufwendungen und Investitionen. In den Vorjahren waren die Relationen ähnlich. Bei den Hochschulen entfallen rund 60 Prozent der Ausgaben auf Personalkosten, beim Staat knapp die Hälfte.

Festzuhalten ist also, dass nach dem drastischen Rückgang unmittelbar nach der deutschen Vereinigung die FuE-Potentiale wieder aufgebaut wurden. In den Hochschulen sind die FuE-Kapazitäten aktuell sogar größer als vor der Wende. Ein Aufholprozess gegenüber Westdeutschland war damit jedoch nicht verbunden, wie der Regionalvergleich zeigt. In Westdeutschland nahmen FuE-Beschäftigung (1995 gegenüber 2006: +7,9 Prozent) und FuE-Aufwand (+47,0 Prozent) stärker zu als in Ostdeutschland (Abbildung 2).

Abbildung 3

Intensität von FuE-Personal und FuE-Ausgaben in Wirtschaft, Hochschulen und Staat in Ost- und in Westdeutschland 1995, 2000 und 2006



Quellen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Statistisches Bundesamt, BMBF.

Ostdeutschland verlor damit als FuE-Standort an Bedeutung: Im Jahr 1995 waren 17,0 Prozent der FuE-Beschäftigten in Deutschland in Ostdeutschland tätig, 2006 noch 15,6 Prozent. Bei den FuE-Aufwendungen war der Rückgang etwas geringer (1995: 13,6 Prozent, 2006: 13,1 Prozent). Bemerkenswert ist auch die starke regionale Konzentration der FuE-Potentiale. Ein Drittel des FuE-Personals und des FuE-Aufwandes Ostdeutschlands ist in Berlin konzentriert.

Regionale Unterschiede im Besatz werden anhand der FuE-Personalintensität (FuE-Beschäftigung in Prozent der Erwerbstätigen) und der FuE-Intensität (FuE-Ausgaben in Prozent des Bruttoinlandsprodukts) deutlich. Im Jahr 2006 sind in Ostdeutschland 10,5

Prozent der Erwerbstätigen in FuE tätig,¹ in Westdeutschland mit fast 12,9 Prozent 2,4 Prozentpunkte mehr (Abbildung 3). Dieser Abstand ist gegenüber den Vorjahren zwar nicht größer, aber auch nicht kleiner geworden (1995: –2,5 Prozentpunkte, 2000: –2,2 Prozentpunkte). Der FuE-Aufwand erreicht in Ostdeutschland 2006 2,2 Prozent des Bruttoinlandsprodukts, in Westdeutschland sind es 0,4 Prozentpunkte mehr (2,6 Prozent). Die Abstände waren in den Jahren zuvor gleich groß (1995: –0,3 Prozentpunkte, 2000: –0,3 Prozentpunkte).

Das ostdeutsche FuE-System unterscheidet sich nicht nur hinsichtlich des Niveaus, sondern hinsichtlich seiner Struktur vom westdeutschen. In Ostdeutschland sind 2006 jeweils etwa ein Drittel des FuE-Personals in der Wirtschaft, in den Hochschulen und beim Staat tätig. In Westdeutschland sind dagegen zwei Drittel des FuE-Personals in der Wirtschaft tätig. Ohne die überproportionalen FuE-Aktivitäten in Hochschulen und Staat wären die ostdeutsche FuE-Kapazitäten also noch niedriger. Auch in dieser Hinsicht zeigt sich eine bemerkenswerte Konstanz: Die Strukturunterschiede haben sich im Zeitverlauf nicht gravierend verändert.

Diese Diskrepanz wird auch anhand der FuE-Intensität deutlich: Sie zeigt die dominierende Rolle des öffentlichen Sektors für FuE in Ostdeutschland. Staat und Hochschulen bestreiten mehr als die Hälfte der FuE-Ausgaben (55,5 Prozent). In Westdeutschland liegt dieser Anteil bei reichlich einem Viertel (26,1 Prozent).

Insgesamt betrachtet sind die strukturellen Defizite des ostdeutschen Innovationssystems offensichtlich. Die FuE-Intensität Ostdeutschlands insgesamt ist wie die FuE-Intensität in der Wirtschaft weitaus geringer als die westdeutsche, und ein Aufholprozess ist nicht zu erkennen. Ein großer Pluspunkt ist jedoch die gut ausgebaute öffentliche Forschungsinfrastruktur verbunden mit überdurchschnittlichen Forschungsaktivitäten in Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

3.2 Verarbeitendes Gewerbe

Besonderheiten sind nicht nur in der Arbeitsteilung zwischen Wirtschaft und öffentlichem Sektor festzustellen, sie bestehen auch innerhalb der Wirtschaft. Die FuE-Potentiale der ostdeutschen Wirtschaft sollen hier anhand ausgewählter Kriterien wie Branchen-, Größen- und Eigentümerstruktur, Kooperationsverhalten und Umsetzung von FuE in Innovationen untersucht werden:

- Zunächst fallen die sektoralen Unterschiede auf. FuE in Deutschland ist vor allem industriell ausgerichtet und wird traditionell von den Industrieunternehmen selbst betrieben: 89 Prozent der FuE-Beschäftigten sind im verarbeitenden Gewerbe Westdeutschlands tätig (Tabelle 1). Zum Vergleich: Der Anteil der Industriebeschäftigten an der westdeutschen Gesamtwirtschaft beläuft sich auf knapp 20 Prozent.

¹ Das FuE-Personal wird in Vollzeitäquivalenten gemessen, die Erwerbstätigkeit in Zahl der Personen. Die FuE-Personalintensität wird also systematisch unterschätzt. Die geeignete Bezugsgröße wäre die Erwerbstätigkeit gemessen in Vollzeitäquivalenten, um die zunehmende Bedeutung von Teilzeitarbeit und geringfügiger Beschäftigung zu berücksichtigen. Eine durchgängige Zeitreihe darüber liegt jedoch nicht vor. Der Arbeitskreis Erwerbstätigkeit der Länder hat zwar die Erwerbstätigkeit auch in Vollzeitäquivalenten ausgewiesen, aber nur für die Jahre 1999 bis 2006. Danach sind 2006 12,3 Prozent der Erwerbstätigen in Ostdeutschland in FuE tätig, in Westdeutschland 15,6 Prozent, also 3,3 Prozentpunkte mehr.

Tabelle 1

FuE-Personal nach Wirtschaftszweigen 1995 und 2005

	1995		2000	
	Ost-deutschland	West-deutschland	Ost-deutschland	West-deutschland
Gesamt (VZÄ in Tausend)	32,6	250,7	29,5	275,0
<i>darunter</i> (in Prozent)	100	100	100	100
Wirtschaft	96	98	95	99
Verarbeitendes Gewerbe	83	95	71	89
<i>davon</i> (in Prozent des verarbeitenden Gewerbes)	–	–	100	100
Chemische Industrie	–	–	5	15
Maschinenbau	–	–	29	13
Herstellung von Büromaschinen, DV-Geräten u. -Einrichtung, Elektrotechnik, Feinmechanische Optik	–	–	42	24
Fahrzeugbau	–	–	7	39
Sonstige Wirtschaftszweige	5	3	24	10
Unternehmensdienstleistungen	–	–	21	8
Forschungsstätten von Institutionen der Gemeinschaftsforschung	4	1	5	1

Struktur 1995: Ostdeutschland ohne Brandenburg, Westdeutschland ohne Bremen und Rheinland-Pfalz.
 Struktur im verarbeitenden Gewerbe 2005: Ostdeutschland nur Sachsen, Westdeutschland ohne Bremen, Hamburg, Saarland.

Quellen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Berechnungen des DIW Berlin.

Ostdeutschland weicht von diesem Muster ab. Hier sind nur rund 71 Prozent der FuE-Kapazitäten im verarbeitenden Gewerbe verortet. Große Bedeutung haben dagegen die (gemeinnützigen) Institute der Gemeinschaftsforschung (IfG).² In Ostdeutschland sind 4,7 Prozent der FuE-Beschäftigten dort tätig, in Westdeutschland nur ein Prozent. Der zweite Unterschied ist der hohe Anteil von FuE-Kapazitäten im Dienstleistungssektor (Ost: 22,9 Prozent, West: 9,4 Prozent), insbesondere der Unternehmen in den Branchen „Forschung und Entwicklung“.

Zu den FuE-Unternehmen zählen zu einem großen Teil auch die sogenannten „Forschungs-GmbHs“. Die Forschungs-GmbHs sind eine typische ostdeutsche Einrichtung. Sie entstanden als Folge des von der Treuhandanstalt im Jahr 1991 gefassten Beschlusses, FuE-Potentiale aus den Kombinat auszugründen. Im Jahr 1992 hatte die Treuhandanstalt diese Unternehmen evaluiert, einen Teil liquidiert, einen anderen Teil privatisiert (Hornschild und Scherzinger 1995).³

Innerhalb des verarbeitenden Gewerbes sind ebenfalls starke Unterschiede erkennbar. Nach den Erhebungen des SV sind 57 Prozent der FuE-Beschäftigten in Branchen der

² Nach dem Frascati-Handbuch gehören zum Wirtschaftssektor neben den privaten und öffentlichen Unternehmen auch private Organisationen ohne Erwerbszweck, die in erster Linie für Unternehmen arbeiten, wie die Institutionen für Gemeinschaftsforschung (IfG). Dazu zählen vor allem die „Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen Otto von Guericke“ e. V. (AiF), aber auch Industrie- und Handelskammern.

³ Von den zur Privatisierung freigegebenen 117 Forschungs-GmbHs mit seinerzeit knapp 14 000 Beschäftigten gab es 1994 noch 61. Deren Finanzierung erfolgte zu großen Teilen aus öffentlichen Mitteln.

Spitzentechnologie (wie pharmazeutische Industrie, Elektrotechnik) tätig, in Westdeutschland sind es rund ein Viertel. Unterrepräsentiert sind Branchen der gehobenen Gebrauchstechnologie.

- Ein weiterer grundlegender Unterschied ist, dass in Ostdeutschland FuE vor allem in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) betrieben wird, in Westdeutschland vor allem in Großunternehmen. Nach Angaben des SV waren 2001 in Ostdeutschland 36 Prozent des FuE-Personals in Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten tätig, in Westdeutschland nur rund neun Prozent.⁴ Dieser Unterschied ist damit zu erklären, dass es in Ostdeutschland trotz einer Reihe von Ansiedlungserfolgen nur wenige größere Unternehmen gibt.

Eine aktuelle Studie für das Jahr 2007 von Euronorm kommt zu einem ähnlichen Ergebnis. Demnach sind 52 Prozent des ostdeutschen FuE-Personals in KMU (Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten) tätig, allein 40 Prozent in Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten. Am FuE-Aufwand gemessen, ist die Bedeutung von KMU mit einem Viertel noch geringer (Konzack, Hermann-Koitz und Horlamus 2008). Bemerkenswert ist, dass der Bestand des FuE-Personals in den KMU gestiegen ist, und zwar (mit einem Zuwachs um 4,5 Prozent gegenüber dem Vorjahr) stärker als in mittelgroßen Unternehmen (250 bis 499 Beschäftigte, Zuwachs um 1,5 Prozent). Bei Unternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten ging die FuE-Beschäftigung sogar zurück.

Eine Umfrage des DIW Berlin aus dem Jahr 2004⁵ informiert darüber hinaus über die individuelle FuE-Intensität der Unternehmen. Bei den Unternehmen, die FuE betrieben haben, ist der Personaleinsatz für FuE unterschiedlich hoch: 45 Prozent der forschenden Unternehmen setzen bis zu einem Zehntel ihres Personals für FuE ein, bei weiteren 33 Prozent liegt der Personaleinsatz zwischen 10 und 20 Prozent und bei den restlichen 22 Prozent der Unternehmen darüber. Unter den größeren Unternehmen befinden sich mehr FuE-aktive als unter den kleinen.

Zu beachten ist jedoch, dass die FuE-Personalintensität in den kleineren Unternehmen in Ostdeutschland deutlich höher sein dürfte als in den alten Ländern. Zu diesem Ergebnis kommen Spielkamp et al. (1998) für das Jahr 1993. Die überdurchschnittlich hohen FuE-Kapazitäten werden häufig mit der starken FuE-Personalförderung in Ostdeutschland begründet. Aktuelle Informationen und Einschätzungen dazu liegen jedoch nicht vor.

- Eine besondere Rolle für den industriellen Aufbauprozess spielen westdeutsche und ausländische Investoren. Ohne deren Investitionen wäre der Aufholprozess in Ostdeutschland weitaus schleppender verlaufen. Vor allem mit Direktinvestitionen wurden große Erwartungen verbunden, insbesondere in Hinblick auf die Stärkung des Forschungspotentials in Ostdeutschland. Ausländische Unternehmen, die im Zuge der Privatisierung bereits früh in Ostdeutschland investierten, hatten nicht nur die Absatzmärkte in Deutschland beziehungsweise in den mittel- und osteuropäischen Nachbarländern, die hohe Fachkräfteausbildung, die geringen Lohnkosten und die günstige

⁴ Ohne West-Berlin gerechnet liegt der Anteil sogar bei 51 Prozent (Legler et al. 2004).

⁵ Im Rahmen der Fortschrittsberichte der wirtschaftswissenschaftlichen Institute hat das DIW Berlin regelmäßig die ostdeutschen Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes und von unternehmensnahen Dienstleistungszweigen befragt (Brenke und Eickelpasch 1997 und Eickelpasch und Pfeiffer 2006).

Wirtschaftsförderung im Blick. Wie eine Umfrage vom DIW Berlin aus dem Jahr 1998 zeigt, waren ausländische Tochterunternehmen in Ostdeutschland auch deutlich forschungsintensiver (Belitz, Brenke und Fleischer 2000). Der Anteil der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung war in Unternehmen mit ausländischer Kapitalbeteiligung im Durchschnitt höher als in den eigenständigen ostdeutschen Unternehmen und jenen im Besitz westdeutscher Gesellschaften. Eine DIW-Umfrage aus dem Jahr 2004 bestätigt dieses Ergebnis. Nur ein Drittel der eigenständigen ostdeutschen Unternehmen betreibt FuE, bei Unternehmen im Besitz westdeutscher Konzerne oder von Verbünden sind es 56 Prozent und bei Unternehmen in ausländischem Besitz sogar 63 Prozent. Überdurchschnittliche Forschungsintensität konstatiert ausländischen Investoren auch eine Untersuchung auf der Basis des IAB-Betriebspanels des Jahres 2004 (Günther, Jindra und Stephan 2008). Sie tragen somit erheblich zur Erhaltung und zum Ausbau des Potentials für Forschung und Entwicklung im Wirtschaftssektor der neuen Länder bei.

- Ein weiterer wichtiger Indikator zur Beurteilung der Innovationskraft der ostdeutschen Wirtschaft ist die Frage, inwieweit die Unternehmen durch Kooperation mit Unternehmen, mit Forschungseinrichtungen und Hochschulen die Wissenspotentiale anderer nutzen. Erfolgreiches Kooperieren dürfte für KMU besonders existenzbestimmend sein, da sie anders als Großunternehmen häufig nicht auf eigenes und breit gefächertes Wissen zurückgreifen können.

Untersuchungen auf der Basis des Mannheimer Innovationspanels (MIP)⁶ der Jahre 1998 bis 2000 kommen zu dem Ergebnis, dass in Ostdeutschland knapp 16 Prozent der Unternehmen kooperierten, in Westdeutschland dagegen nur neun Prozent (Günther 2003). In der Gruppe der kooperierenden Unternehmen ist dabei der Anteil der innovativen Unternehmen höher als in der Gruppe der nicht kooperierenden. Dies gilt sowohl für Ost- wie auch für Westdeutschland.

Nach der DIW-Umfrage von 2004 haben 45 Prozent der forschenden Unternehmen FuE ohne Partner betrieben, 55 Prozent haben kooperiert (Tabelle 2). Bei zwei Fünfteln der kooperierenden Unternehmen sind andere Unternehmen alleinige FuE-Partner, ein Fünftel kooperiert ausschließlich mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen und zwei Fünftel kooperieren sowohl mit Unternehmen als auch mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Ein Drittel kooperiert nur mit regionalen Partnern, der überwiegende Teil jedoch mit Partnern sowohl in der Region als auch außerhalb. Besonders kooperationsfreudig sind die Unternehmen im Kraftfahrzeugbau, in der chemischen Industrie und in der Elektroindustrie. Bei den größeren Unternehmen ist die Kooperationsneigung höher als bei den kleineren. Bemerkenswert ist, dass kooperierende Unternehmen gemessen am FuE-Budget im Mittel auch selbst intensiver forschen als nicht kooperierende.⁷ Dies deutet darauf hin, dass Kooperationen nicht etwa eigene Forschung verdrängen oder substituieren, sondern stimulieren. Kooperationen scheinen für die Umsetzung von FuE in Innovationen nicht unbedeutend zu sein: Unternehmen, die grundlegend neue Produkte oder Verfahren entwickeln wollen, kooperieren häufiger als solche, die nur eine partielle Verbesserung bereits bekannter Produkte oder Verfahren verfolgen.

⁶ Das MIP ist eine vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung in Mannheim (ZEW) durchgeführte jährliche Unternehmensbefragung und stellt hochgerechnete Informationen zu FuE und zum Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft bereit (Janz et al. 2002).

⁷ Das Kooperationsverhalten der Dienstleistungsbetriebe ist vergleichbar dem im verarbeitenden Gewerbe.

Tabelle 2

FuE bei Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes in den neuen Ländern 2004 nach ausgewählten Merkmalen und nach der Organisation der FuE

	Unternehmen mit FuE	darunter: Unternehmen, die FuE ... betreiben (in Prozent)		
	In Prozent aller Unternehmen	Alleine, ohne Partner	In Kooperation	Insgesamt
Unternehmen insgesamt (N = 4 883)	37	45	55	100
<i>darunter:</i>				
Gewerbebezüge				
Ernährung	26	52	48	100
Textilgewerbe	48	29	71	100
Verlags-, Druckgewerbe, Vervielfältigung	15	74	26	100
Chemische Industrie	77	35	65	100
Gummi- und Kunststoffwaren	44	46	54	100
Glas, Keramik, Steine und Erden	31	50	50	100
Metallerzeugung und -bearbeitung	43	38	62	100
Herstellung von Metallerzeugnissen	26	50	50	100
Maschinenbau	52	40	60	100
Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung, Elektromotoren	42	42	58	100
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	65	34	66	100
Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	65	32	68	100
Fahrzeugbau	53	24	76	100
Sonstiger Fahrzeugbau	42	42	58	100
Eigentumsstatus				
Eigenständige Unternehmen	34	47	53	100
Unternehmen im Besitz westdeutscher Unternehmen	56	41	59	100
Unternehmen im Besitz ausländischer Unternehmen	63	31	69	100
Unternehmen mit ... Beschäftigten				
1 bis 9	25	55	45	100
10 bis 19	34	43	57	100
20 bis 49	46	45	55	100
50 bis 99	62	37	63	100
100 bis 199	68	33	67	100
200 bis 499	77	31	69	100
500 und mehr	94	33	67	100
<i>nachrichtlich:</i>				
Unternehmen in den produktionsnahen Zweigen des Dienstleistungsgewerbes (N = 1 318)	43	39	61	100

Quelle: Befragung des DIW Berlin vom Herbst 2004.

Die Einbindung in ein regionales Innovationsnetzwerk erleichtert es den Unternehmen, Partner für Kooperationen zu finden.⁸ Der DIW-Befragung zufolge sind 31 Prozent der kooperierenden Unternehmen mit regionalen Netzwerken verbunden.⁹ Besonders häufig ist die Verankerung bei solchen Unternehmen, die intensiv kooperieren. Offenbar können Netzwerke ihre Aufgabe als Forum für Kooperationsanbahnung erfüllen.

- FuE-Prozesse, bei denen sich die Unternehmen auf wissenschaftliches oder technisches Neuland begeben, laufen nicht immer problemlos ab. Nach der DIW-Umfrage für das Jahr 2004 sehen die forschenden Unternehmen die größten Schwierigkeiten bei der Finanzierung ihrer Aktivitäten. Etwa gleich bewertet werden Schwierigkeiten bei der Rekrutierung geeigneter Mitarbeiter und in der technischen Bearbeitung. Probleme gab es durchweg häufiger bei Vorhaben mit hohem technisch-wissenschaftlichem Anspruch, sowohl bei den Unternehmen, die Produktinnovationen anstrebten als auch bei denjenigen, die auf Verfahrensinnovationen zielten. Unter den kooperierenden Unternehmen sehen die Unternehmen bei anspruchsvollen FuE-Projekten häufiger Probleme in der Zusammenarbeit als bei Projekten mit geringerem Anspruchsniveau. Dies kann daran liegen, dass der mit anspruchsvoller Forschung verbundene Koordinations- und Kommunikationsaufwand intensiver und insoweit auch konfliktreicher ist.

Alles in allem: Die industrieinterne FuE – kennzeichnend für das westdeutsche Innovationssystem – ist schwach ausgebaut, FuE wird in Ostdeutschland weitaus stärker als in Westdeutschland in Dienstleistungsunternehmen getätigt. Hinzu kommt die hohe Konzentration von FuE in KMU. Ein großer Pluspunkt sind FuE in Großunternehmen beziehungsweise in ausländischen Unternehmen, die mehr forschen als eigenständige Unternehmen. Ihr Besatz ist jedoch viel zu gering. Positiv zu werten ist auch das Kooperationsverhalten der Unternehmen. Die verfügbaren Informationen deuten darauf hin, dass die Kooperation in Ostdeutschland ausgeprägter ist als in Westdeutschland.

4 Ergebnisse von FuE

Der Einsatz von FuE sagt nur wenig aus über den „Output“ von FuE, also die Innovationskraft von Regionen oder Unternehmen. Gebräuchliche Indikatoren, die auf die Ergebnisse von FuE abstellen, sind Patentanmeldungen und die Bedeutung von neuen Produkten für ein Unternehmen. Im Folgenden werden die Entwicklungsunterschiede zwischen Ost und West anhand dieser Indikatoren untersucht.

4.1 Patentanmeldungen

Patente sind zeitlich begrenzte Schutzrechte zur Verhinderung der unerlaubten gewerblichen Nutzung neuer technischer Verfahren oder Produkte (Erfindungen). Der „Preis“ für diesen Schutz ist in Deutschland die Verpflichtung, die Patentschrift zu veröffentlichen. Damit soll gewährleistet werden, dass die wissenschaftlichen Grundlagen des Patents zur

⁸ Diesen und andere erwartete oder belegte positive Netzwerkeffekte haben sich inzwischen eine Reihe von Förderprogrammen zu Nutze gemacht, besonders intensiv die Programmfamilie „Unternehmen Region“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Vgl. www.unternehmen-region.de

⁹ Auch nicht kooperierende Unternehmen sind in regionalen Innovationsnetzwerken organisiert, und zwar sieben Prozent der allein forschenden und zwei Prozent der nicht forschenden Unternehmen.

Anregung von Weiterentwicklungen zur Verfügung stehen (Greif 1982). Um patentierbar zu sein, muss eine Erfindung ein bestimmtes Niveau an technischer Neuerung erreichen. Die Prüfung dieses Sachverhalts und die Erteilung von Patenten nimmt in Deutschland das Deutsche Patent- und Markenamt (DPMA) vor, das im Prinzip für Patente mit dem Geltungsbereich Deutschland zuständig ist, sowie das Europäische Patentamt (EPO) für Patentanmeldungen mit Geltung im Bereich der Europäischen Union, beide mit Sitz in München. Verträge regeln die internationale Zusammenarbeit derart, dass Patente für Deutschland oder die anderen Staaten der EU auch über Anträge in anderen Ländern möglich sind (Internationaler Patent-Zusammenarbeitsvertrag, PCT).

Da Patente ausführlich dokumentiert und veröffentlicht werden, gibt das Patentwesen grundsätzlich Aufschluss über den „Stand der Technik“ und aktuelle Entwicklungstendenzen der Erfindertätigkeit. Die Informationen sind relativ leicht zugänglich, da sie in Patentdatenbanken bereit gehalten werden; eine Klassifikation nach rund 65 000 Positionen ermöglicht eine sehr genaue technische Zuordnung des Patentinhalts.

Die Eignung des Patentwesens als Innovationsindikator ist differenziert zu beurteilen. Patente spiegeln den „Output“ von FuE, dokumentieren also ein Zwischenergebnis im Innovationsprozess („Throughput-Indikator“), das potentiell wirtschaftlich verwertbare neue technische Wissen. Patentinformationen werden daher als Indikator der technischen Leistungsfähigkeit herangezogen. Dies gilt insbesondere für „weltmarktrelevante“ Patente, also für Patente, die in mehreren führenden Industrieländern gleichzeitig angemeldet werden. Die Indikatorfunktion des Patentwesens reicht selbstverständlich nur soweit, wie neues Wissen zur Patentierung eingereicht wird. Dies ist aus einer Reihe von Gründen nicht immer der Fall. Untersuchungen zum Patentverhalten der Unternehmen belegen, dass „an sich“ patentierfähige Erfindungen – Verfahren öfter als Produkte – oft nicht zum Patent angemeldet werden. Gründe dafür sind unter anderem Kostenaspekte und organisatorische Fragen, die vor allem von kleinen Unternehmen geltend gemacht werden, aber auch Fragen der Geheimhaltung. Offenbar gibt es Situationen, in denen Erfindungen sich effizienter verwerten lassen, wenn sie als Betriebsgeheimnis gewahrt und nicht durch die Patentschrift öffentlich zugänglich gemacht werden. Hinzu kommt, dass Patente nichts über die tatsächliche wirtschaftliche Bedeutung einer Erfindung aussagen. Diese kommt letztlich erst in ihrer Anwendung und Vermarktung zum Ausdruck, die noch nicht einmal immer angestrebt wird: So gilt es als übliche Unternehmensstrategie, durch „Sperrpatente“ zu verhindern, dass Investitionen vorzeitig entwertet werden.

Eine ausführliche Diskussion der verschiedenen Aspekte, die bei der Verwendung von Patenten als Innovationsindikator beachtet werden sollten, findet sich bei Schmoch (1999). Hier mag der Hinweis genügen, dass mit dem Patentwesen, bei allen Einschränkungen im Einzelnen, einer der am besten dokumentierten Indikatoren für einen Teilaspekt des Innovationsprozesses, nämlich den Ertrag von FuE, vorliegt.

Für eine Untersuchung zur räumlichen Verteilung von Patenten ist zwischen dem Anmeldersitz und dem Erfindersitz zu unterscheiden. Als Anmeldersitz wird bei der Patentanmeldung der Ort registriert, von dem aus der Patentantrag gestellt wurde. Dies ist nicht unbedingt auch der Ort der Forschungsstätte. Insbesondere Großunternehmen melden ihre Patente oft zentral, also an ihrem Unternehmenssitz an, obwohl die Forschungsgruppen dezentral angesiedelt sind. Hier helfen die bei Patentanträgen zumeist mitgelieferten An-

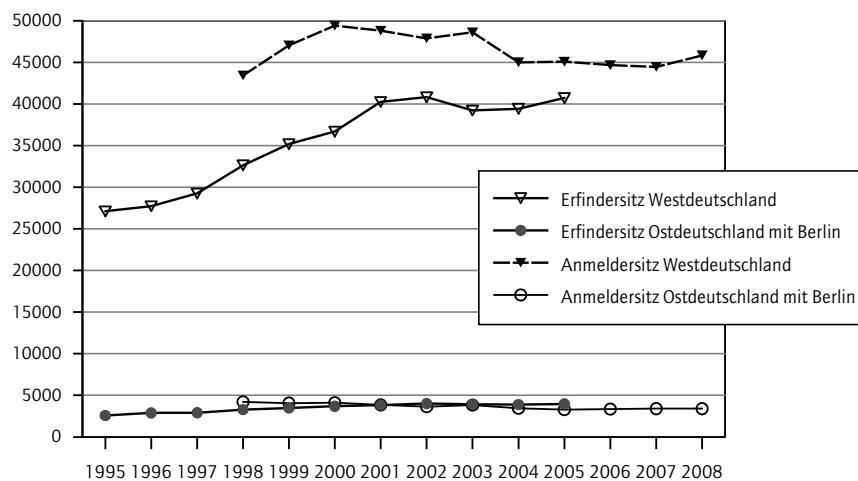
gaben über den oder die Erfinder und ihren Wohn- beziehungsweise Arbeitsort (Erfindersitz).

Das DPMA hat die dort und beim EPO angemeldeten Patente deutscher Herkunft für die Jahre 1995 bis 2005 nach dem Erfindersitz zugeordnet (Greif und Schmiedl 2006).¹⁰ Nach dieser Statistik wurden in Ostdeutschland im Jahr 2005 knapp 4 000 Patente angemeldet, 54 Prozent mehr als im Jahr 1995 (Abbildung 4). In Westdeutschland waren es knapp 41 000 Patente, 50 Prozent mehr als 1995. Informationen zur aktuellen Entwicklung bis 2008 liegen nicht vor. Hinweise lassen sich jedoch aus den Anmeldungen von Patenten beim DPMA nach dem Sitz des Anmelders ablesen.¹¹ Danach kann angenommen werden, dass die Zahl der Patentanmeldungen auch in Ostdeutschland in den letzten Jahren zugenommen hat.

Trotz dieser positiv zu wertenden Entwicklung ist der Rückstand Ostdeutschlands in der Patentdichte – Patente je 100 000 Einwohner – groß: 2005 sind in Ostdeutschland 24 Patente je 100 000 Einwohner angemeldet worden, in Westdeutschland sind es mit 62 Patenten 1,6-mal so viele Anmeldungen (Abbildung 5). Im Zuge der Entwicklung ist der Abstand jedoch geringer geworden, wenn auch nur wenig: Im Jahr 1995 war die Patentdichte in Westdeutschland noch 1,9-mal so hoch wie in Ostdeutschland.

Abbildung 4

Patentanmeldungen 1995 bis 2008



Anmeldungen nach dem Erfindersitz: Anmeldungen beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) und beim Europäischen Patentamt. - Anmeldungen nach dem Anmeldersitz: Anmeldung beim DPMA.

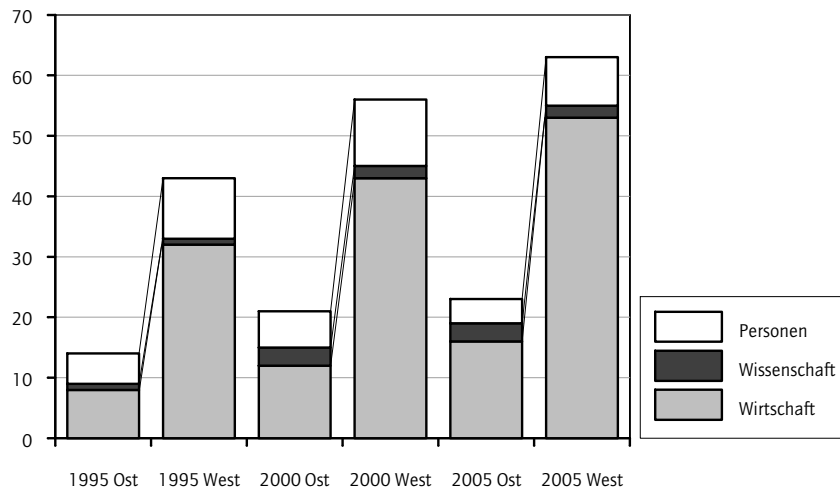
Quellen: DPMA, Berechnungen des DIW Berlin.

¹⁰ Die OECD bietet ebenfalls eine Datenbank mit Patentanmeldungen nach dem Erfinder- und dem Anmeldersitz an (OECD 2008). Hier sind jedoch lediglich die Patentanmeldungen beim EPO registriert.

¹¹ DPMA-Direktanmeldungen und DPMA-PCT nationale Phase (DPMA 2009). Die Zahl der Anmeldungen nach dem Sitz des Anmelders übersteigt regelmäßig die Zahl der Anmeldungen nach dem Erfindersitz. Dies hängt damit zusammen, dass die Informationen über die Erfinder nicht bei der Anmeldung, sondern mit erheblichem Zeitverzug erst nach Offenlegung der Patentanmeldungen bekannt werden. In der Zwischenzeit kann der Anmelder seine Anmeldung zurückgezogen oder seine Anmeldegebühr nicht bezahlt haben.

Abbildung 5

Patentanmeldungen nach dem Erfindersitz je 100 000 Einwohner 1995, 2000 und 2005



Quellen: DPMA, Statistisches Bundesamt, Berechnungen des DIW Berlin.

In Ost- wie in Westdeutschland werden die meisten Patente von der gewerblichen Wirtschaft angemeldet. In Ostdeutschland ist der Anteil der Patente aus der Wirtschaft zwar deutlich geringer (2005: 68,3 Prozent) als in Westdeutschland (85,0 Prozent). Der Anteil der Wirtschaftspatente an allen Patenten ist aber in Ostdeutschland stärker gestiegen als in Westdeutschland und hat sich demzufolge dem westdeutschen Anteilswert angenähert.

Festzuhalten ist – nicht überraschend – das schwache Patenentaufkommen in der Wirtschaft. Wenig deutet darauf hin, dass dieser Abstand im Zeitverlauf kleiner geworden ist. Positiv zu werten ist, dass das Patenentufkommen in der Wissenschaft in Ostdeutschland höher ist als in Westdeutschland und dieser Vorsprung in den letzten Jahren offenbar größer geworden ist.

4.2 Innovationen

Nicht jede Neuerung beruht zwangsläufig auf Patenten, und umgekehrt lässt sich nicht jedes Patent wirtschaftlich erfolgreich verwerten. Zudem kann zwischen der Patentanmeldung und der Umsetzung in neue Produkte erhebliche Zeit vergehen. Die Innovationskraft von Unternehmen oder Regionen wird im Allgemeinen am Neuerungsgrad der Produktpalette, an der Fähigkeit zur Verbesserung ihrer Fertigungsverfahren und an der Optimierung ihrer organisatorischen Abläufe gemessen.

Amtliche Statistiken zur Erfassung der Innovationskraft von Unternehmen oder Regionen anhand dieser Indikatoren gibt es nicht. Diese werden in Deutschland im Rahmen verschiedener Befragungen von Unternehmen erhoben. Datenquellen sind das MIP, das IAB-Betriebspanel (Fischer et al. 2008) und die Umfragen des DIW Berlin. Die diversen

Befragungen unterscheiden sich hinsichtlich Erhebungskreis, Erhebungsjahr und Region und liefern sich jeweils ergänzende Informationen zu Produktinnovationen, zu Verfahrensinnovationen und zur Einführung organisatorischer Neuerungen.

Produktinnovationen

Dem MIP zufolge liegt die „Innovatorenquote“ des Jahres 2007 im verarbeitenden Gewerbe (Anteil der Industrieunternehmen, die in den drei Jahren vor der Befragung neue Produkte eingeführt haben, an allen Unternehmen) in Ostdeutschland bei 55 Prozent, in Westdeutschland bei 58 Prozent. Der Abstand ist also nicht sehr groß (Tabelle 3). Ein Trend zur Annäherung oder zur Zunahme des Abstandes ist jedoch nicht auszumachen. So betrug der Rückstand im Jahr 2005 –4 Prozentpunkte, im Jahr 2003 gab es einen Vorsprung von einem Prozentpunkt. Allerdings zeigen die Ergebnisse für die 90er Jahre, dass die Innovatorenquote Ostdeutschlands damals größer war als in Westdeutschland.

Deutlicher ist jedoch der Rückstand beim Anteil des Umsatzes mit neuen Produkten am Gesamtumsatz. Der entsprechende Anteil beträgt in Ostdeutschland 21 Prozent, in Westdeutschland 28 Prozent. Auch daran gemessen ist kein Trend zur Annäherung in den letzten Jahren zu beobachten.

Ein ähnliches Bild zum Innovationsverhalten zeigen die Ergebnisse des IAB-Betriebspanels. Im Jahr 2007 ist der Anteil der Betriebe mit Produktinnovationen an allen Betrieben in Ostdeutschland mit 36 Prozent geringer als in Westdeutschland mit 40 Prozent. (Wahse, Dahms 2008) Im Jahr 2004 lag die Innovatorenquote unter der westdeutschen, in den Jahren davor etwa gleichauf mit der westdeutschen (Tabelle 4).¹²

Der hier verwendete Begriff „Produktinnovation“ ist sehr weit abgegrenzt. Unter „Innovatoren“ werden hier Unternehmen zusammengefasst, die aus ihrer eigenen Sicht heraus neue oder merklich verbesserte Produkte auf den Markt gebracht haben, unabhängig davon, ob es sich hierbei um selbst entwickelte, völlig neue Marktneuheiten handelt, um von anderen entwickelte Marktneuheiten oder um die Einführung von Produkten, die bereits von anderen Unternehmen angeboten werden. Dies bedeutet, dass Unternehmen tendenziell auch dann als Innovatoren gelten, wenn sie neu gegründet werden oder wenn sie – wie in den ersten Jahren nach der Wende wohl sehr häufig der Fall – ihre Angebotspalette mit marktüblichen Produkten erneuern.

Eher geeignet für die Bewertung der Innovationskraft der ostdeutschen Wirtschaft dürfte eine Eingrenzung der Innovatoren auf solche Unternehmen sein, die völlig neue Produkte auf dem Markt eingeführt haben. Nach Angaben des MIP haben im Jahr 2007 18 Prozent der Unternehmen im ostdeutschen verarbeitenden Gewerbe Marktneuheiten eingeführt, in Westdeutschland 22 Prozent.¹³ Der Umsatzanteil von Marktneuheiten beträgt in Ostdeutschland fünf, in Westdeutschland sechs Prozent. Die Abstände in Prozentpunkten lagen in den Jahren zuvor (hier ausgewiesen in Zweijahresabständen) zwischen –2 und

12 Dieses Ergebnis umfasst die Betriebe aller Wirtschaftszweige. Die Innovatorenquote für das verarbeitende Gewerbe wird nicht ausgewiesen.

13 Eine entsprechende Auswertung des IAB-Betriebspanels für das Jahr 2007 kommt zu anderen Ergebnissen (Günther et al. 2008). Demnach ist der Anteil der Betriebe mit Marktneuheiten an allen Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe in Ostdeutschland so hoch wie in Westdeutschland (14 und 13 Prozent). Dieses Ergebnis dürfte jedoch vor allem auf den weiten Erhebungskreis des IAB-Betriebspanels zurückzuführen sein, der alle Wirtschaftsbereiche umfasst.

Tabelle 3
Ausgewählte Innovationsindikatoren im Ost-West-Vergleich 1995 bis 2007

	1995		1997		1999		2001		2003		2005		2007	
	Ost	West	Ost	West	Ost	West	Ost	West	Ost	West	Ost	West	Ost	West
Unternehmen (in Prozent) <i>davon:</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Innovatoren	60	55	64	62	65	67	58	62	60	59	55	59	55	58
<i>darunter:</i>														
Produktinnovatoren	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	50	50	47	48	47	48	44	47
Prozessinnovatoren	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	29	34	39	34	31	39	33	36
Unternehmen mit Marktteuheiten	24	25	21	24	29	34	25	29	21	24	20	22	18	22
Unternehmen mit Kostenreduktion	34	27	32	34	32	36	16	21	21	25	19	27	17	23
Kontinuierlich FuE-Treibende (intern)	22	16	–	0	31	20	28	23	26	25	26	26	22	24
Beschäftigte (in Prozent) <i>davon:</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Innovatoren	71	83	79	88	80	88	74	85	73	84	73	83	67	81
Kontinuierlich FuE-Treibende (intern)	42	60	–	0	47	62	48	65	43	64	45	65	40	64
Innovationsaufwendungen (in Prozent) <i>davon:</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Laufende Innovationsaufwendungen	39	64	37	69	44	57	53	66	55	71	57	70	55	69
Investitionen für Innovationen	61	36	63	31	56	43	47	34	45	29	43	30	45	31
Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz (in Prozent)	5	4	4	5	5	5	4	5	6	5	6	5	4	5
Innovationserfolg (in Prozent)														
Umsatzanteil mit neuen Produkten	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	29	28	19	26	20	29	21	28
Umsatzanteil mit Marktteuheiten	2	5	4	6	7	9	7	8	5	7	5	7	5	6
Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen	5	4	6	8	4	7	2	6	3	4	4	5	3	5

Anmerkungen: Werte für 2006 und 2007 vorläufig. Abweichungen von der Summe durch Rundung. „–“: Werte in diesem Jahr nicht erhoben. „k.A.“: Werte nicht ausgewiesen wegen fehlender Vergleichbarkeit mit den aktuellen Werten. FuE-Angaben 1999 beziehen sich auf interne und externe FuE-Aktivitäten und könnten somit geringfügig zu hoch ausgewiesen sein. Alle Angaben sind hochgerechnet auf die Grundgesamtheit in Ostdeutschland (Ostdeutschland: inklusive Westberlin). Grundgesamtheit: Unternehmen mit 5 und mehr Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe und im Bergbau (WZ 10-37).
 Quelle: Mannheimer Innovationspanel (ZEW 2008).

Tabelle 4

**Innovatoren 1998, 2001, 2004 und 2007, Anteil an allen Unternehmen
In Prozent**

	Betriebe mit Produktinnovationen				Betriebe mit Prozessinnovationen
	1998	2001	2004	2007	2007
Betriebe mit Sitz in ...					
Ostdeutschland	34	28	25	36	12
Westdeutschland	33	27	27	40	15

Quelle: Auswertungen des IAB-Betriebspanels von Wahse und Dahme (2008).

–3 Prozentpunkten. Dies deutet darauf hin, dass das ostdeutsche verarbeitende Gewerbe aufgeholt hat, wenn auch nur wenig.

Die Umfrage des DIW Berlin für das Jahr 2004¹⁴ erlaubt darüber hinausgehende differenzierende Betrachtungen. Demnach haben in den beiden Jahren vor der Befragung 15 Prozent der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes völlig neue Produkte auf den Markt gebracht (Tabelle 5). Bei zwei Dritteln dieser Unternehmen lag der Anteil der völlig neuen Produkte am Gesamtumsatz bei bis zu 25 Prozent, bei einem Sechstel zwischen 25 und 50 Prozent und bei einem weiteren Sechstel zwischen 50 und 100 Prozent. Für die anderen Innovationskategorien wurden keine Umsatzanteile erhoben. 23 Prozent aller Unternehmen haben die Produkte ihrer eigenen Angebotspalette weiterentwickelt, 27 Prozent der Unternehmen haben entweder von anderen entwickelte Neuerungen (8 Prozent) oder bereits am Markt angebotene Produkte anderer (19 Prozent) übernommen. Die restlichen 35 Prozent der Unternehmen haben keine neuen Produkte in ihr Leistungsprogramm aufgenommen.

Wie schon bei den FuE-Anstrengungen zeigt sich, dass die Innovationskraft im verarbeitenden Gewerbe der neuen Länder mit den Besitzverhältnissen und der Unternehmensgröße variiert: Unter den Unternehmen im Besitz westdeutscher oder ausländischer Unternehmen ist der Anteil derjenigen mit einer modernen Produktpalette höher als bei den eigenständigen Unternehmen. Analog dazu wird deutlich, dass bei kleinen Unternehmen die Innovationskraft im Schnitt weniger stark ausgeprägt ist als bei den größeren Unternehmen.

Die DIW-Umfrage zeigt schließlich, dass unter den kooperierenden Unternehmen die Innovationskraft – gemessen am Indikator Neuerungsgrad der Produktpalette – höher ist als bei den nicht kooperierenden. Dies kann als Indiz für den positiven Zusammenhang von Kooperation und Innovationskraft gewertet werden.

Verfahrensinnovationen

Prozessinnovationen haben dem MIP zufolge 33 Prozent der ostdeutschen Industrieunternehmen in den drei Jahren vor der Befragung eingeführt, in Westdeutschland sind es mit 36 Prozent nur wenig mehr. Bei 17 Prozent der ostdeutschen Unternehmen hat dies

¹⁴ Vergleichswerte für Westdeutschland wurden nicht erhoben.

Tabelle 5

Innovationstätigkeit der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes in Ostdeutschland 2004 (in Prozent)

	Unternehmen, die in den beiden letzten Jahren ...						Unternehmen insgesamt	davon:		
	völlig neue Produkte/Leistungen entwickelt	eigene Produkte/Leistungen entwickelt	von anderen entwickelte Neuerungen eingeführt	marktübliche Produkte/Leistungen eingeführt	keine neuen Produkte/Leistungen eingeführt			Neue Produktionsverfahren eingeführt	Organisatorische Veränderungen durchgeführt	Patente angemeldet
Unternehmen insgesamt (N = 4842)	15	23	8	19	35		100	37	38	11
Keine FuE	5	15	9	22	48		100	27	32	2
FuE alleine, ohne Partner	27	36	6	14	17		100	49	47	21
In Kooperation	38	37	6	10	9		100	56	48	32
Eigentumsstatus							100			
Eigenständige Unternehmen	15	21	9	19	37		100	35	36	9
Unternehmen im Besitz westdeutscher Unternehmen	16	32	7	19	26		100	45	53	15
Unternehmen im Besitz ausländischer Unternehmen	23	28	10	17	22		100	51	46	24
Unternehmen mit ... Beschäftigten							100			
1 bis 9	11	16	10	19	44		100	27	28	6
10 bis 19	15	24	7	19	35		100	35	38	9
20 bis 49	18	26	8	19	30		100	45	47	13
50 bis 99	23	37	6	17	16		100	56	52	20
100 bis 199	25	32	6	18	19		100	56	55	27
200 bis 499	23	35	10	17	16		100	64	54	30
500 und mehr	19	50	13	19	0		100	81	69	40

Fortsetzung Tabelle 5

	Unternehmen, die in den beiden letzten Jahren ...						Unternehmen insgesamt	davon:		
	völlig neue Produkte/Leistungen entwickelt	eigene Produkte/Leistungen entwickelt	von anderen entwickelten Neuerungen eingeführt	marktfähige Produkte/Leistungen eingeführt	keine neuen Produkte/Leistungen eingeführt			Neue Produktionsverfahren eingeführt	Organisatorische Veränderungen durchgeführt	Patente angemeldet
Gewerbebezüge						100				
Ernährung	14	32	8	21	26	100		37	38	4
Textilgewerbe	17	29	7	15	33	100		35	32	10
Verlags-, Druckgewerbe, Vervielfältigung	6	17	8	24	44	100		36	40	3
Chemische Industrie	31	35	7	12	15	100		53	36	33
Gummi- und Kunststoffwaren	13	26	8	24	29	100		38	41	13
Glas, Keramik, Steine und Erden	16	19	6	19	41	100		32	33	9
Metallerzeugung und -bearbeitung	8	10	12	31	40	100		41	40	11
Herstellung von Metallerzeugnissen	9	14	10	22	46	100		36	36	6
Maschinenbau	21	26	6	15	32	100		37	38	15
Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung, Elektromotoren	23	20	9	13	35	100		31	36	12
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	36	17	12	13	22	100		44	48	20
Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	33	26	15	10	16	100		40	45	29
Fahrzeugbau	17	25	8	24	26	100		49	44	29
Sonstiger Fahrzeugbau	8	38	8	17	30	100		33	45	13
<i>nachrichtlich:</i>						100				
Unternehmen insgesamt in den produktionsnahen Zweigen des Dienstleistungsgewerbes (N = 1 305)	19	23	9	15	35	100		75	31	11

Quelle: Befragung des DIW Berlin vom Herbst 2004.

zu Kosteneinsparungen geführt, in Westdeutschland bei 23 Prozent. In einigen Vorjahren (wiederum als Zweijahresvergleich) ging der Abstand gegenüber dem Vorvorjahr zurück, in anderen nahm er zu. Dabei ist jedoch kein Trend zum Abbau des Rückstandes zu erkennen.

Die DIW-Umfrage zeigt zudem, dass – ähnlich wie bei den Produktinnovationen – der Anteil der Unternehmen mit Verfahrensinnovationen bei großen beziehungsweise bei konzerneigenen Unternehmen höher ist als bei kleinen beziehungsweise eigenständigen.

Organisatorische Neuerungen

Angaben zur Einführung organisatorischer Neuerungen liegen nur auf der Basis der DIW-Umfragen vor. 38 Prozent der ostdeutschen Industrieunternehmen haben organisatorische Veränderungen durchgeführt. Auch hier sind Unterschiede nach Größe und Eigentumsverhältnissen deutlich erkennbar.

Alles in allem: Nicht nur in Patentaufkommen, sondern auch hinsichtlich des Innovationsgrades hinkt die ostdeutsche Wirtschaft der westdeutschen hinterher. Positiv zu werten ist jedoch, dass die meist größeren Unternehmen im Besitz auswärtiger Unternehmen besonders innovativ sind.

5 Technologische Leistungsfähigkeit und Wissensintensität

Die Wettbewerbsfähigkeit einer Wirtschaftsregion ist schließlich nicht allein an seiner Ausstattung mit Forschungskapazitäten und seiner Innovationskraft zu messen. Im Allgemeinen ist sie auch an der Ausrichtung des verarbeitenden Gewerbes auf forschungsintensive Branchen („Technologische Leistungsfähigkeit“) und an der Wissensintensität des Dienstleistungssektors ablesbar.

Die Abgrenzung der forschungsintensiven Branchen im verarbeitenden Gewerbe von den weniger forschungsintensiven Branchen orientiert sich am FuE-Einsatz (Grupp et al. 2000, Legler und Frietsch 2007 und Hatzichronoglou 1997). Dabei werden zwei Gruppen unterschieden:

- Die erste Gruppe der forschungsintensiven Branchen, die „Spitzentechnologie“, umfasst Branchen, bei denen der Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz im OECD-Durchschnitt über sieben Prozent liegt. Dazu zählen etwa die Pharmazie, die EDV-Geräteindustrie, Teile der Elektrotechnik und die Luft- und Raumfahrt.
- Die zweite Branchengruppe, die „Gehobene Gebrauchstechnologie“ umfasst Güter mit einem Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz zwischen 2,5 und sieben Prozent.¹⁵ Hierunter fallen die Grundstoffindustrie, Teile der Elektrotechnik, der Ma-

15 Diese Differenzierung geht auf die FuE-Intensität zurück und ist keine Wertung etwa im Sinne, dass Spitzentechnik „moderner“ und „wertvoller“ ist als andere Technologien. Güter der Spitzentechnologie unterliegen häufiger staatlicher Einflussnahme durch Subventionen, Staatsnachfrage und nicht-tarifäre Handelshemmnisse. Mit ihrer besonderen Förderung verfolgt die Politik nicht nur technologische, sondern zum Teil auch staatliche Ziele wie Sicherheit, Gesundheit, Raumfahrt.

schinenbau und die Automobilindustrie. Der überwiegende Teil der Investitionsgüterindustrie zählt also zu den beiden Branchengruppen.

In den „wissensintensiven Dienstleistungsbranchen“ ist der Anteil der Erwerbspersonen mit Hochschulabschluss überdurchschnittlich (über elf Prozent), und es sind überdurchschnittlich viele Naturwissenschaftler und Ingenieure beschäftigt (über 4,5 Prozent).

Unmittelbar nach der Wende hatte die Bedeutung der forschungsintensiven Industrien abgenommen. Von 1991 bis 1996 ging hier die Wertschöpfung zurück, während sie in den weniger forschungsintensiven Branchen deutlich zunahm (Legler et al. 2004). Dies ist vor allem auf den Zusammenbruch des Exports und auf die starke Ausrichtung der ostdeutschen Industrie auf die lokale Nachfrage zurückzuführen (Brenke und Eickelpasch 2002). Im Anschluss an diese Phase der Strukturbereinigung kehrte sich seit Mitte der 90er Jahre die Entwicklung um. Forschungsintensive Industrien expandierten mit 6,5 Prozent (1996 bis 2002) stärker als weniger forschungsintensive (5,5 Prozent). Spiegelbildlich dazu nahm die Beschäftigung in den forschungsintensiven Branchen in der ersten Hälfte der 90er Jahre überdurchschnittlich ab, danach überdurchschnittlich zu. Ostdeutschland hat damit im Strukturwandel gegenüber Westdeutschland aufgeholt.

Im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungsbranchen (Beratung, Forschung, IuK, Medien, Gesundheit) war dies jedoch nicht der Fall (Legler et al. 2004). Zwar expandierte die Beschäftigung in den Jahren 1998 bis 2002,¹⁶ während sie in den nicht wissensintensiven Zweigen zurückging. Die Wachstumsunterschiede zwischen den beiden Bereichen waren in Westdeutschland jedoch deutlich größer.

Wie der Strukturwandel seit der Jahrtausendwende verlaufen ist, ist in Tabelle 6 erkennbar.

- Die Beschäftigung ist in den forschungsintensiven Industriezweigen im Zeitraum 2000 bis 2007 kräftig gewachsen, in den Branchen der „Spitzentechnologie“ um 20 Prozent, in der „Gehobenen Gebrauchstechnologie“ um neun Prozent. In den anderen Industriezweigen ist die Beschäftigung dagegen um acht Prozent zurückgegangen. Der Anteil der forschungsintensiven Branchen hat von 30,0 (2000) auf 35,5 Prozent (2007) zugenommen. Im westdeutschen verarbeitenden Gewerbe verlief die Entwicklung insgesamt nicht so dynamisch wie in Ostdeutschland, jedoch in den forschungsintensiven Branchen ebenfalls günstiger als in den forschungsschwachen Branchen. In Westdeutschland hat der Anteil der forschungsintensiven Branchen am verarbeitenden Gewerbe weniger stark zugenommen als in Ostdeutschland (von 41,9 auf 45,0 Prozent). Damit ist der Rückstand Ostdeutschlands in der Bedeutung der forschungsintensiven Branchen kleiner geworden, er verringerte sich von 11,9 Prozentpunkte (2000) auf 10,5 Prozentpunkte (2007). In der Gruppe der Spitzentechnologie überholte Ostdeutschland sogar Westdeutschland. Im Jahr 2000 lag Ostdeutschland noch mit 0,8 Prozentpunkten zurück, 2007 mit 0,2 Prozentpunkten vor Westdeutschland.

Allerdings darf nicht übersehen werden, dass die FuE-Intensität in den ostdeutschen Industrien niedriger ist als in den westdeutschen (Eickelpasch 2008). In den forschungsintensiven Branchen ist der Abstand in der Forschungsintensität besonders groß. In

¹⁶ Angaben zur Wertschöpfung sind nicht verfügbar.

Tabelle 6

Bedeutung und Entwicklung der forschungsintensiven Wirtschaftszweige im verarbeitenden Gewerbe und der wissensintensiven Dienstleistungszweige in Ost- und in Westdeutschland 2000 und 2007

	Nr. der Wirtschaftszweige	2007 (2000 = 100)		Struktur 2000 in Prozent		Struktur 2007 in Prozent		Beschäftigte 2007 je 1000 Einwohner	
		Ost-deutsch-land	West-deutsch-land	Ost-deutsch-land	West-deutsch-land	Ost-deutsch-land	West-deutsch-land	Ost-deutsch-land	West-deutsch-land
Wirtschaft insgesamt	–	89	98	100,0	100,0	100,0	100,0	308	331
Verarbeitendes Gewerbe	–	98	91	15,8	28,8	17,4	26,7	54	88
darunter:				100,0	100,0	100,0	100,0		
Spitzentechnologie	–	120	101	10,3	11,1	12,5	12,3	7	11
Spalt- und Brutstoffe, Schädlingsbekämpfung, pharm. Erz.	233, 242, 244	111	120	1,9	1,5	2,1	2,0	1	2
Büromaschinen, DV-Geräte, Waffen und Munition	296, 300	86	70	0,5	0,9	0,4	0,7	0	1
Rundfunk- und Nachrichtentechnik	32	137	91	3,0	2,8	4,2	2,8	2	2
Medizinische Geräte	331	122	106	2,2	1,7	2,8	2,0	1	2
Mess-, Kontroll- und Navigationsgeräte	332	97	94	2,3	3,0	2,3	3,1	1	3
Industrielle Prozesssteuerung	333	144	186	0,1	0,2	0,1	0,4	0	0
Luft- und Raumfahrzeugbau	353	230	121	0,2	1,0	0,5	1,3	0	1
Gehobene Gebrauchstechnologie	–	109	97	19,8	30,8	21,9	32,7	12	29
Chemische Grundstoffe, sonst. chemische Erzeugnisse	241, 246	125	83	1,9	3,6	2,4	3,3	1	3
Gummiwaren	251	105	90	0,8	1,1	0,8	1,1	0	1
Maschinen für die Erzeugung und Nutzung von mech. Energie	291	124	106	1,8	3,0	2,2	3,5	1	3
Land- und forstwirtschaftliche Maschinen	293	86	100	0,9	0,7	0,7	0,8	0	1
Werkzeugmaschinen	294	108	93	2,5	2,9	2,7	3,0	1	3
Sonstige Maschinen	295	100	93	2,6	4,3	2,7	4,4	1	4
Geräte der Elektroerzeugung und -verteilung (ohne Kabel)	311 – 314, 316	91	95	4,7	4,8	4,4	5,0	2	4

Fortsetzung Tabelle 6

	Nr. der Wirtschaftszweige ¹	2007 (2000 = 100)		Struktur 2000 in Prozent		Struktur 2007 in Prozent		Beschäftigte 2007 je 1000 Einwohner	
		Ost-deutsch-land	West-deutsch-land	Ost-deutsch-land	West-deutsch-land	Ost-deutsch-land	West-deutsch-land	Ost-deutsch-land	West-deutsch-land
Optik	334	117	86	0,5	0,5	0,6	0,4	0	0
Kraftwagen und Kraftwagenteile (ohne Karosserien etc.)	341, 343	140	104	3,0	9,7	4,3	11,0	2	10
Bahnindustrie	352	87	118	1,0	0,2	0,9	0,3	0	0
Sonstige Zweige im verarbeitenden Gewerbe	–	92	86	70,0	58,1	65,5	55,0	35	49
Dienstleistungsgewerbe (ohne Verwaltung und Erziehung)	–	98	105	52,0	53,3	57,1	57,0	176	189
darunter:				100,0	100,0	100,0	100,0		
Wissensintensive Dienstleistungszweige	–	98	106	35,9	38,9	35,9	39,1	63	74
Schifffahrt	61	103	112	0,1	0,2	0,1	0,2	0	0
Luftfahrt	62	148	183	0,1	0,2	0,1	0,4	0	1
Fernmeldedienste	643	81	137	1,1	0,4	0,9	0,6	2	1
Kredit- und Versicherungsgewerbe	65–67	81	93	4,6	7,9	3,8	7,0	7	13
Datenverarbeitung und Datenbanken	72	133	126	1,3	2,4	1,7	2,8	3	5
Forschung und Entwicklung	73	120	114	1,1	0,9	1,3	0,9	2	2
Beratung, Wirtschaftsprüfung, Markt- und Meinungsforschung	741	109	112	3,3	4,9	3,7	5,2	6	10
Architektur- und Ingenieurbüros	742	71	97	3,0	2,3	2,2	2,1	4	4
Technische, physikalische und chemische Untersuchung	743	105	123	0,4	0,4	0,4	0,4	1	1
Werbung	744	105	94	0,5	0,8	0,5	0,7	1	1
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	748	192	146	1,4	1,2	2,7	1,7	5	3
Gesundheits- und Veterinärwesen	851, 852	101	104	12,7	13,0	13,0	12,8	23	24
Interessenvereinigungen, kirchliche und sonstige Vereinigungen	91	79	99	4,5	3,0	3,6	2,8	6	5
Kultur, Unterhaltung (ohne Sport)	921–925	93	99	2,0	1,4	1,9	1,3	3	2
Einfache Dienstleistungszweige	–	98	105	64,1	61,1	64,1	60,9	113	115

Quellen: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, Berechnungen des DIW Berlin.

der Gruppe der forschungsarmen Branchen ist die FuE-Intensität dagegen überdurchschnittlich.

- In den wissensintensiven Dienstleistungszweigen ist ein Aufholprozess dagegen nicht erkennbar. So verlief die Beschäftigungsentwicklung in diesen Branchen in Ostdeutschland deutlich ungünstiger als in Westdeutschland (Ostdeutschland: –2 Prozent, Westdeutschland: +6 Prozent). Der Anteil der wissensintensiven Branchen am gesamten Dienstleistungssektor¹⁷ verharrte in Ostdeutschland bei 35,9 Prozent. In Westdeutschland nahm er leicht zu (auf 39,1 Prozent). Damit nahm auch der Rückstand Ostdeutschlands zu (–3,2 Prozentpunkte).

Alles in allem zeigt die Untersuchung also ein gemischtes Bild. Die ostdeutsche Industrie hat aufgeholt, der Rückstand bei der Bedeutung der forschungsintensiven Branchen ist kleiner geworden – ein deutliches Indiz dafür, dass auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit der ostdeutschen Industrie zugenommen hat. Bedenklich ist jedoch der Rückstand in der Forschungsintensität, insbesondere bei den forschungsintensiven Branchen. Schließlich ist bedenklich, dass im Dienstleistungssektor der Rückstand mit wissensintensiven Branchen unverändert groß ist.

6 Staatliche Förderung von FuE

Sowohl der Transformationsprozess, der überwiegend in der ersten Hälfte der 90er Jahre bewältigt wurde, als auch die noch andauernde Aufholphase der ostdeutschen Wirtschaft stellten und stellen besondere Anforderungen an die Wirtschafts- und Forschungspolitik. In der Transformationsphase ging es zunächst darum, die Entstehung privatwirtschaftlicher Akteure auf dem Gebiet der Industrieforschung zu unterstützen und gute Startbedingungen zur Restrukturierung und Neuorientierung der FuE-Kapazitäten zu schaffen. Danach ging es bei der Förderung vorrangig um den Aufholprozess der Region Ostdeutschland gegenüber Westdeutschland.

Mit dem Einigungsvertrag von 1990 (Art. 28) wurde der Gültigkeitsbereich von FuE-Förderprogrammen aus den alten Bundesländern auf die neuen Bundesländer und Berlin-Ost ausgeweitet. Die Bundesregierung erhöhte zudem die Fördersätze für Empfänger in Ostdeutschland und führte spezielle Fördermaßnahmen für ostdeutsche KMU ein. Sie wurden dadurch gegenüber Unternehmen und FuE-Einrichtungen in Westdeutschland besser gestellt. Darüber hinaus begannen auch die Wirtschaftsverwaltungen der neuen Bundesländer, die regionale Industrieforschung zu fördern. Sie folgten dabei der Praxis in den alten Ländern.¹⁸ Die Mehrheit der Sonderprogramme für die FuE-Förderung in Ostdeutschland lief zum Ende der Transformationsphase Mitte der 90er Jahre aus. Damit wurde die besondere Förderung der ostdeutschen Industrieforschung jedoch nicht beendet (vgl. im Einzelnen Belitz, Fleischer und Stephan 2001).

Ein Teil der Maßnahmen wurde in veränderter Form fortgeführt, wie die FuE-Personal- und die FuE-Projektförderung im Rahmen des FuE-Sonderförderprogramms für Ostdeutsch-

¹⁷ Ohne die Bereiche Erziehung und Verwaltung.

¹⁸ Zu den besonderen innovationspolitischen Aktivitäten in Ostdeutschland gehören auch die Reorganisation der Universitäts- und Hochschulforschung, der öffentlich finanzierten Forschungsgesellschaften und -institute sowie die Schaffung einer zu Westdeutschland vergleichbaren Forschungsinfrastruktur.

land. Im weiteren Verlauf änderten sich jedoch die Schwerpunkte. Während zunächst noch die unmittelbare Stärkung von FuE in Unternehmen und die Förderung von innovativen Existenzgründern im Vordergrund standen (Bundesregierung 1997), wurde seit der Jahrtausendwende die Förderung des Wissenstransfers und der Vernetzung immer bedeutender. Dabei bekam auch die regionale Komponente einen besonderen Stellenwert (Koschatzky und Lo 2005). Im aktuellen Jahresbericht der Bundesregierung zum Stand der Deutschen Einheit (Bundesregierung 2009) werden diese Schwerpunktsetzungen deutlich:

- Die Förderung von FuE in Unternehmen ist weiterhin ein wesentlicher Bestandteil der Innovationsförderung für Ostdeutschland. Das wichtigste Programm ist das technologieoffene Programm des BMWi „INNO-WATT“¹⁹.
- Zweites Standbein ist die Stärkung von Netzwerken und Kooperationen. Die wichtigsten Programme sind die BMWi-Programme „PRO INNO II“ und „NEMO“ und die unter dem Begriff „Unternehmen Region“ zusammengefassten Programme des BMBF.
- Schließlich soll Ostdeutschland auch im Rahmen der Hightechstrategie besonders profitieren. Unternehmen können hierbei gemeinsame Technologieplattformen im Rahmen der vorwettbewerblichen FuE-Zusammenarbeit bilden. Durch die Förderinitiative „KMU-innovativ“ sollen KMU besonders gefördert werden.

Einen Überblick über die gesamte Palette der Förderprogramme bietet die Förderdatenbank des Bundes (www.foerderdatenbank.de). Danach gibt es derzeit rund 80 Programme des Bundes zur Förderung von FuE, weitere 13 der Europäischen Union. Hinzu kommen je nach Bundesland in Ostdeutschland zwischen drei und neun landesspezifische Programme (vgl. auch BMBF 2008).

Von 1990 bis einschließlich 2000 wurden von den beiden Ministerien BMWi und BMBF Fördermittel von knapp 6,6 Milliarden DM – ohne Kredit- und Beteiligungsförderung – bereitgestellt (Belitz, Fleischer und Stephan 2001). Im Jahr 2000 waren es gut eine Milliarde DM. Zusätzlich brachten die Bundesländer knapp 3,4 Milliarden für die FuE-Förderung auf. Im betrachteten Zeitraum gewann die Förderung der Forschungsk Kooperation an Bedeutung, die in den letzten Jahren etwa ein Fünftel der Jahresausgaben erreichte.

Über den Umfang der Förderung seit 2000 liegen nur vereinzelte Informationen vor. Das BMBF förderte im Rahmen der Projektförderung 2000 bis 2007 mit 2,7 Milliarden Euro, im Schnitt also mit knapp 340 Millionen Euro jährlich²⁰. Das Fördervolumen von INNO-WATT erreichte seit dem Start des Programms Anfang 2004 660 Millionen Euro, dasjenige von PRO INNO II (seit August 2004) 330 Millionen Euro (Deutscher Bundestag 2008).

Informationen darüber, inwieweit die Förderung von Unternehmen in Anspruch genommen wird und inwieweit damit FuE-Aktivitäten und Innovationskraft der Unternehmen stimuliert werden, sind rar. Einer aktuellen Umfrage von Euronorm zufolge erhalten mehr als vier Fünftel der Unternehmen, die kontinuierlich FuE betreiben, öffentliche Förderung (Konzack, Herrmann-Koitz und Horlamus 2007). Das MIP des ZEW kommt zu einer ge-

¹⁹ Die Innovationsförderung des BMWi für KMU wurde in den Jahren 2008 und 2009 in zwei Stufen zum „Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand“ des BMWi zusammengeführt.

²⁰ Einen Überblick über die FuE-Förderung in Deutschland geben Eickelpasch und Grenzmann (2009).

ringeren Inanspruchnahme. Danach nehmen 45 Prozent der im Jahr 2007 befragten ostdeutschen Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes, die im Zeitraum 2004 bis 2006 kontinuierlich oder gelegentlich geforscht haben, öffentliche Mittel im Rahmen von FuE- oder Innovationsprogrammen in Anspruch (Rammer und Licht 2009). In Westdeutschland waren es nur 19 Prozent. Bei Unternehmen ausgewählter Dienstleistungsbranche war die Relation ähnlich.

Ein Indikator zur Abschätzung der Bedeutung der FuE-Förderung ist die Förderquote. Auch hierzu gibt es nur wenige Informationen im Überblick. Untersuchungen von Euronorm zufolge lag die Förderquote (Anteil der Förderung am Aufwand der kontinuierlich FuE treibenden Unternehmen) 2007 bei durchschnittlich 20 Prozent. Sie ist gegenüber den Vorjahren gesunken (Konzack, Hermann-Koitz und Horlamus 2008). Besonders hoch ist die Förderquote mit knapp 40 Prozent bei KMU.

Zentrale Frage ist, wie die Förderung gewirkt hat. Eine wesentliche Frage hierbei ist, ob finanzielle Hilfen die Eigenfinanzierung von FuE durch die Unternehmen ersetzt haben oder ob dadurch zusätzliche FuE induziert wurde. Eine empirische Untersuchung auf der Basis des MIP zu diesem „Crowding-out“-Effekt kommt zu einem positiven Ergebnis (Czarnitzki und Licht 2004, 2006). Die FuE-Intensität in geförderten Unternehmen ist danach in Ost- wie in Westdeutschland größer als in den nicht geförderten. In Ostdeutschland sind die Anreizeffekte größer als in Westdeutschland. Allerdings ist die „FuE-Produktivität“ der geförderten Unternehmen in Ostdeutschland geringer als in Westdeutschland.

Die meisten der anderen Evaluationsstudien beziehen sich auf einzelne Förderprogramme. Eine vergleichende Analyse der Effekte der Programme ist kaum möglich, da sich sowohl die Programme stark unterscheiden (in Hinblick auf Zielsetzung, Förderempfänger, Förderverfahren etc.) als auch die Evaluationsstudien (in Hinblick auf Zielsetzung, Methodik etc.).²¹ Die meisten Evaluationsstudien kommen jedoch zu einem eher positiven Ergebnis.

7 Fazit

Die Untersuchung hat gezeigt, dass das ostdeutsche Innovationssystem nach wie vor eine ganze Reihe von Schwächen aufweist, vor allem im Bereich der privaten Wirtschaft:

- Die FuE-Intensität Ostdeutschlands erreicht lediglich vier Fünftel des westdeutschen Niveaus, in der ostdeutschen Wirtschaft sogar lediglich die Hälfte. Ein Aufholprozess gegenüber Westdeutschland ist nicht zu erkennen.
- In der Industrieforschung sind die strukturellen Defizite unübersehbar: FuE wird im Allgemeinen in Industrieunternehmen betrieben. Dies ist kennzeichnend für das westdeutsche Innovationssystem. In Ostdeutschland dagegen ist die industrieinterne FuE schwach ausgebaut, FuE wird weitaus stärker in Dienstleistungsunternehmen getätigt. Aufgrund fehlender Großunternehmen ist FuE auch weitaus stärker als in Westdeutschland in KMU konzentriert.

²¹ Einen kurzen Überblick über die wichtigsten geben Untiedt, Alecke und Mitze (2008).

- Angesichts der schwachen FuE-Kapazitäten in der Wirtschaft überrascht der schwache FuE-Output nicht: Patentaufkommen und Innovationsgrad sind in der Wirtschaft weniger stark ausgeprägt als in Westdeutschland. Es deutet wenig darauf hin, dass dieser Abstand im Zeitverlauf kleiner geworden ist.
- Schließlich ist bedenklich, dass im Dienstleistungssektor der Rückstand mit wissensintensiven Branchen unverändert groß ist.

Den Schwächen stehen jedoch auch eine Reihe von Stärken gegenüber, die vor allem den öffentlichen Bereich auszeichnen:

- Ein großer Pluspunkt ist die gut ausgebaute öffentliche Forschungsinfrastruktur, verbunden mit überdurchschnittlichen Forschungsaktivitäten in Hochschulen und in außeruniversitären Forschungseinrichtungen.
- Höher als in Westdeutschland ist das Patentaufkommen in der Wissenschaft. Der Vorsprung ist in den letzten Jahren offenbar größer geworden.
- Als weiterer Pluspunkt sind die FuE-Aktivitäten in den industriellen Großunternehmen beziehungsweise in ausländischen Unternehmen zu nennen. Sie forschen im Schnitt mehr als eigenständige Unternehmen. Ihr Besitz ist jedoch viel zu gering.
- Positiv zu werten ist auch das Kooperationsverhalten der Unternehmen. Die verfügbaren Informationen deuten darauf hin, dass ostdeutsche Unternehmen häufiger kooperieren als westdeutsche.
- Die „Technologische Leistungsfähigkeit“ der ostdeutschen Industrie hat sich verbessert. Das ist daran ablesbar, dass der Rückstand bei der Bedeutung der forschungsintensiven Branchen kleiner geworden ist.

Die Politik hat seit der Wende mit Sonderprogrammen und Sonderkonditionen FuE sowie Innovationen in Ostdeutschland deutlich intensiver gefördert als in Westdeutschland. Damit sollte der Aufholprozess gegenüber Westdeutschland unterstützt werden. Zwar ist der Beitrag der Förderung zur Stärkung von FuE und Innovationen nicht exakt messbar, aber die vorliegenden Studien machen deutlich, dass ohne staatliche Förderung Ostdeutschland als FuE-Standort deutlich schlechter abschneiden würde.

Diesen Studien folgend, dürfte der Staat auch künftig auf die Sonderförderung von Ostdeutschland nicht verzichten können. Dabei sollten weiterhin die Vernetzung mit den Wissenspotentialen in Wirtschaft und Wissenschaft und die Stärkung der FuE in KMU im Vordergrund stehen. Ein starker Fokus sollte jedoch auch darauf gelegt werden, ausländische Unternehmen für Forschung in Ostdeutschland zu gewinnen.

Mit einem spürbaren Aufholprozess angesichts der bisherigen Erfahrungen für die kommenden Jahre zu rechnen, wäre sehr optimistisch. Die Politik braucht einen langen Atem. Gleichwohl darf nicht vergessen werden, dass der Staat unternehmerische Initiative und Risikobereitschaft nicht ersetzen kann.

Literaturverzeichnis

- Belitz, Heike, Herbert Berteit, Frank Fleischer und Andreas Stephan (2001): *Wirksamkeit der Programme zur Förderung von Forschung, Technologie und Innovation für die Entwicklung der ostdeutschen Wirtschaft*. Gutachten des DIW Berlin in Kooperation mit der SÖSTRA GmbH Berlin im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Berlin.
- Belitz, Heike, Karl Brenke und Frank Fleischer (2000): *Der Beitrag ausländischer Investoren zum Aufbau wettbewerbsfähiger Wirtschaftsstrukturen in den neuen Bundesländern*. Berlin.
- Belitz, Heike, Frank Fleischer und Andreas Stephan (2001): Staatliche Förderung von Forschung und Entwicklung in der ostdeutschen Wirtschaft – Eine Bilanz. *Wochenbericht des DIW Berlin*, 68 (35), 537–544.
- Bellmann, Lutz, Vera Dahms und Jürgen Wahse (2005): *IAB-Betriebspanel Ost – Ergebnisse der neunten Welle 2004 – Teil III*. Innovationen im Betrieb, wirtschaftliche Lage der Betriebe. Nürnberg, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit.
- BMBF (2008): *Bundesbericht Forschung und Innovation 2008*. Berlin.
- Brenke, Karl und Alexander Eickelpasch (2002): Ostdeutsche Industrie gewinnt an Boden. *Wochenbericht des DIW Berlin*, (3), 45–53.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2008): Jahresbericht zum Stand der Deutschen Einheit 2007. Chancen nutzen, Zusammenhalt sichern. Berlin.
- Czarnitzki, Dirk und Georg Licht (2004): *Die Rolle der Innovationsförderung im Aufholprozess Ostdeutschlands*. ZEW Discussion Paper 04-68. Mannheim.
- Czarnitzki, Dirk und Georg Licht (2006): Additionality of public R&D grants in a transition economy. *Economics of Transition*, 14 (1), 101–131.
- Dehio, Jochen, Dirk Engel, Rainer Graskamp und Michael Rothgang (2005): *Beschäftigungswirkungen von Forschung und Innovation*. Essen, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung.
- Deutscher Bundestag (2009): *Jahresbericht der Bundesregierung zum Stand der deutschen Einheit 2008*. Berlin.
- DIW und IfW (1991): Gesamtwirtschaftliche und unternehmerische Anpassungsprozesse in Ostdeutschland – Dritter Bericht. Kieler Diskussionsbeiträge 176. Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- DIW, IfW und IWH (1996): Gesamtwirtschaftliche und unternehmerische Anpassungsfortschritte in Ostdeutschland – Vierzehnter Bericht. Kieler Diskussionsbeiträge 277/278. Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- DIW, IfW und IWH (1999): Gesamtwirtschaftliche und unternehmerische Anpassungsfortschritte in Ostdeutschland – Neunzehnter Bericht. Kieler Diskussionsbeiträge 346/347. Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- DIW Berlin, IAB, IfW, IWH und ZEW (2003): Zweiter Fortschrittsbericht wirtschaftswissenschaftlicher Institute über die wirtschaftliche Entwicklung in Ostdeutschland. *IWH-Sonderheft 7/2003*.
- Echterhoff-Severitt, Helga und Werner Stegemann (1990): *Forschung und Entwicklung in der DDR*. Daten aus der Wissenschaftsstatistik 1971 bis 1989. Essen.
- Eickelpasch, Alexander (1995): Aspekte der Wettbewerbsfähigkeit der ostdeutschen Industrie. *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung*, 95 (2), 249–265.

- Eickelpasch, Alexander (2008): Das industrielle Innovationspotential der Regionen: Stuttgart und München weiter vorn. *Wochenbericht des DIW Berlin*, 73 (39), 576–585.
- Eickelpasch, Alexander und Christoph Grenzmann (2009): Wo viel geforscht wird, wird nicht immer viel gefördert. *Wochenbericht des DIW Berlin*, 76 (29), 468–473.
- Eickelpasch, Alexander, Claudia Herrmann-Koitz, Wolfgang Horlamus, Ulrich Hilpert, Kurt Hornschild, Simone Immig, Anja Jakszentis, Martina Kauffeld-Monz, Ingo Pfeiffer, Oliver Pfirrmann, Wolfgang Scholl, Birgit Soete, Rainer Voßkamp und Pit Witzlack (2005): *Das BMBF-Förderprogramm InnoRegio – Ergebnisse der Begleitforschung*. Berlin, BMBF.
- Eickelpasch, Alexander und Ingo Pfeiffer (2006): Unternehmen in Ostdeutschland – wirtschaftlicher Erfolg mit Innovationen. *Wochenbericht des DIW Berlin*, 73 (14), 173–180.
- Fischer, Gabriele, Florian Janik, Dana Müller und Alexandra Schmucker (2008): *Das IAB-Betriebspanel – von der Stichprobe über die Erhebung bis zur Hochrechnung*. Nürnberg, IAB.
- Greif, Siegfried und Dieter Schmiedl (2006): *Patentatlas Deutschland – Ausgabe 2006. Regionaldaten der Erfindungstätigkeit*. München, Deutsches Patent- und Markenamt.
- Grenzmann, Christoph und Andreas Kladroba (2007): *Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft*. Bericht über die FuE-Erhebungen 2005. Essen, Wissenschaftsstatistik GmbH im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.
- Grupp, Hariolf, Andre Jungmittag, Harald Legler und Ulrich Schmoch (2000): *Hochtechnologie 2000: Neudefinition der Hochtechnologie für die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands*. ISI, Karlsruhe.
- Günther, Jutta (2004): Innovation cooperation: experiences from East and West Germany. *Science and Public Policy*, 31, 151–158.
- Günther, Jutta, Björn Jindra und Johannes Stephan (2008): Ostdeutsches Innovationssystem attraktiv für ausländische Investoren. *Wirtschaft im Wandel*, (1), 35–44.
- Hatzichronoglou, T. (1997): *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*. Paris, OECD.
- Hornschild, Kurt (1993): Zur Situation der außeruniversitären und industriellen Forschung in den neuen Bundesländern. *Wochenbericht des DIW Berlin*, 93 (44), 643–648.
- Hornschild, Kurt und Angela Scherzinger (1995): Forschung und Entwicklung in Ostdeutschland. *Wochenbericht des DIW Berlin*, 95 (6), 143–153.
- Janz, Norbert, Günther Ebling, Sandra Gottschalk und Bettina Peters (2002): Die Mannheimer Innovationspanels. *Allgemeines Statistisches Archiv*, 86, 189–201.
- Konzack, Tatjana, Claudia Herrmann-Koitz und Wolfgang Horlamus (2008): *Wachstumsdynamik und strukturelle Veränderungen der FuE-Potenziale im Wirtschaftssektor Ostdeutschlands und der neuen Bundesländer*. FuE-Daten 2005 bis 2007. Berlin.
- Koschatzky, Knut und Vivien Lo (2005): *Innovationspolitik in den neuen Ländern. Bestandsaufnahme und Gestaltungsmöglichkeiten*. Karlsruhe, Fraunhofer IRB Verlag.
- Legler, Harald und Rainer Frietsch (2007): Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006). Berlin.
- Legler, Harald, Birgit Gehrke, Ulrich Schasse, Ulrich Schmoch und Christian Rammer (2004): *Innovationsindikatoren zur technologischen Leistungsfähigkeit der östlichen Bundesländer*. Hannover, Mannheim, Karlsruhe.
- Schmoch, Ulrich (1999): Eignen sich Patente als Innovationsindikatoren? In: R. Boch (Hrsg.): *Patentschutz und Innovation in Geschichte und Gegenwart*. Frankfurt a. M., Peter Lang, 113–216.

- Simmie, James (2005): Innovation and Space: A Critical Review of the Literature. *Regional Studies*, 39 (6), 789–804.
- Spielkamp, Alfred, Gerhard Becher, Marian Beise, Johannes Felder, Andreas Fier, Reinhold Kowalski, Werner Meske, Siegfried Ransch, Wilhelm Ruprecht und Reinhard Schüssler (1998): *Industrielle Forschung und Entwicklung in Ostdeutschland*. Baden-Baden, Nomos Verlagsgesellschaft.
- Statistisches Bundesamt (2008): Fachserie 11, Reihe 4.3.2. Bildung und Kultur. Monetäre hochschulstatistische Kennzahlen 2006. Wiesbaden, Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt (2009): Fachserie 14, Reihe 3.6. Finanzen und Steuern. Ausgaben, Einnahmen und Personal der öffentlichen und öffentlich geförderten Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung 2007. Wiesbaden, Statistisches Bundesamt.
- Untiedt, Gerhard, Björn Alecke und Timo Mitze (2008): *Stärkung des Forschungsstandortes Ostdeutschland durch steuerliche Anreize*. Berlin und Bonn.
- Wahse, Jürgen und Vera Dahms (2008): *IAB-Betriebspanel Ost – Ergebnisse der zwölften Welle 2007*. Berlin.

This article has been cited by:

1. Robert Orlowski, Regina T. Riphahn. 2011. Lohnentwicklung im Lebenszyklus. *Zeitschrift für ArbeitsmarktForschung* 44:1-2, 29-41. [[CrossRef](#)]