

Müller, Ralf

**Working Paper**

## Braucht Ostdeutschland eine neue Technologiepolitik? - Implikationen aus der Funktionsfähigkeit des Marktes für FuE nach der Transformation

IWH Discussion Papers, No. 145/2001

**Provided in Cooperation with:**

Halle Institute for Economic Research (IWH) – Member of the Leibniz Association

*Suggested Citation:* Müller, Ralf (2001) : Braucht Ostdeutschland eine neue Technologiepolitik? - Implikationen aus der Funktionsfähigkeit des Marktes für FuE nach der Transformation, IWH Discussion Papers, No. 145/2001, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH), Halle (Saale),  
<https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:3:2-19987>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/77040>

**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.*



**BRAUCHT OSTDEUTSCHLAND EINE  
NEUE TECHNOLOGIEPOLITIK?**

– **Implikationen aus der Funktionsfähigkeit  
des Marktes für FuE nach der Transformation** –

*Ralf Müller*

Juni 2001

Nr. 145

**Diskussionspapiere**  
*Discussion Papers*

Abteilung: Strukturwandel  
Dr. Ralf Müller  
Telefon: 0345/7753-851  
Email: [rnr@iwh-halle.de](mailto:rnr@iwh-halle.de)

Diskussionspapiere stehen in der alleinigen Verantwortung der jeweiligen Autoren. Die darin vertretenen Auffassungen stellen keine Meinungsäußerung des IWH dar.

INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG HALLE  
Hausanschrift: Kleine Märkerstraße 8, D-06108 Halle  
Postanschrift: Postfach 11 03 61, 06017 Halle

Telefon: 0345/7753-60  
Telefax: 0345/7753-820  
Internet: <http://www.iwh-halle.de>

---

## BRAUCHT OSTDEUTSCHLAND EINE NEUE TECHNOLOGIEPOLITIK?

– Implikationen aus der Funktionsfähigkeit  
des Marktes für FuE nach der Transformation –

*Ralf Müller*

März 2001

### **Zusammenfassung**

Einen wesentlichen Teil der Wirtschaftsförderung in Ostdeutschland bildet die Förderung unternehmerischer Forschung und Entwicklung (FuE). Trotzdem bestehen noch zehn Jahre nach der Vereinigung erhebliche Defizite Ostdeutschlands für die Herstellung von Technologiegütern. Dies wirft die Frage auf, ob überhaupt eine spezielle Förderung von FuE-Aktivitäten sinnvoll ist oder aber, soweit dies der Fall ist, die derzeit ergriffenen Maßnahmen nicht wirksam und daher durch andere zu ersetzen sind. Hierzu zeigt sich, dass generell eine Technologiepolitik für Ostdeutschland durch das dortige Fehlen von Netzwerken begründbar ist; ohne eine dies kompensierende Förderung droht ein Fortbestand der schwachen Aktivität Ostdeutschlands in der Erstellung von Technologiegütern und damit entsprechende Einkommensnachteile. Ein Gutteil der für Ostdeutschland angewandten technologiepolitischen Instrumente ist jedoch nicht problemadäquat, da keine Beiträge zur Netzwerkbildung entstehen. Eine künftige ostdeutsche Technologiepolitik sollte dem Rechenschaft tragen, so insbesondere durch eine verstärkte Förderung von FuE-Infrastruktur, die die Bildung solcher Netzwerke erleichtert.

### **Abstract**

Technology policy is a major part of government's efforts in contributing to East Germany's economic recovery. However, even a decade after unification East Germany does not produce sufficient technology goods. Thus, the question is whether technology policy is either not suitable or inefficient in tackling East Germany's deficits. A special technology policy for East Germany is justified by the lack of regional networks for technology firms; without a compensating policy East Germany would continue to lag behind West Germany also with respect to incomes. Yet only a few of the policy instruments applied so far are efficiently dealing with these deficits. Thus, a future technology policy for East Germany should – mainly by the supply of R&D-infrastructure – support implementation of these kinds of networks.

JEL classifications: O 31, O 32, O 38

Keywords: Innovation, Ostdeutschland, Technologiepolitik, Transformation

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. EINLEITUNG</b>	<b>5</b>
<b>2. FUNKTIONSFÄHIGKEIT DES MARKTES FÜR FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG IN DER TRANSFORMATIONSFOLGEZEIT</b>	<b>6</b>
<i>a) FuE-Aktivitäten in Ostdeutschland – ein kurzer Überblick</i>	6
<i>b) Externe Effekte</i>	9
<i>c) Größenvorteile</i>	10
<i>d) Kreditmarktversagen</i>	12
<i>e) Netzwerkeffekte</i>	13
<i>f) Zwischenergebnis</i>	16
<b>3. TECHNOLOGIEPOLITISCHE KONSEQUENZEN</b>	<b>17</b>
<i>a) Errichtung von FuE-Infrastruktur</i>	17
<i>b) Projektzuschussförderung</i>	19
<i>c) Beteiligungs- und Kredithilfen</i>	21
<i>d) Personalkostenförderung</i>	22
<b>4. ABSCHLIEßENDE WERTUNG UND AUSBLICK</b>	<b>23</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>25</b>

## 1. EINLEITUNG

Für technologisch hochentwickelte Staaten ist die fortwährende Hervorbringung von Innovationen eine wesentliche Voraussetzung, um die erreichte Position in der Weltwirtschaft und das damit verbundene Einkommensniveau aufrechtzuerhalten. Die für solche Innovationen notwendigen Aktivitäten in Forschung und Entwicklung (FuE) der Unternehmen zu fördern, wird denn auch in den Industriestaaten zumeist als eine wirtschaftspolitische Aufgabe von hoher Priorität angesehen. Während Westdeutschland seit langem zu den Hochtechnologiestaaten zählt und der weltweite Export von Technologiegütern maßgeblich zum Wohlstandsniveau beiträgt, zeigt Ostdeutschland noch zehn Jahre nach der Vereinigung erhebliche Defizite in seiner weltwirtschaftlichen Integration, gerade im Hinblick auf die Herstellung und den Export von Technologiegütern. Dies ist nicht zuletzt deshalb problematisch, weil es mit der Vereinigung frühzeitig zu einer umfangreichen Förderung der FuE-Aktivitäten ostdeutscher Unternehmen kam, deren Wirksamkeit somit in Frage gestellt wird. Im Folgenden soll daher untersucht werden, wie angemessen die bisherige Technologiepolitik für die neuen Länder ist und inwiefern es gegebenenfalls einer neuen Technologiepolitik bedarf. Dabei kann die Wirksamkeit der Förderung allerdings nicht losgelöst von der Frage untersucht werden, ob es einer staatlichen Intervention zu Gunsten von Technologieunternehmen in Ostdeutschland grundsätzlich bedarf. Die im Titel dieser Untersuchung formulierte Frage nach der Notwendigkeit einer neuen Technologiepolitik für Ostdeutschland kann daher auch wie folgt interpretiert werden: Braucht Ostdeutschland überhaupt eine eigene Technologiepolitik?

Untersuchungen über Sinn und Form einer Technologiepolitik werden vorwiegend für hoch entwickelte Industriestaaten durchgeführt. Für eine Volkswirtschaft, die sich entweder in der Transformation zu einer Marktwirtschaft befindet oder aber wie Ostdeutschland diesen Prozess erst vor geraumer Zeit abschloss, sind jedoch möglicherweise Besonderheiten zu berücksichtigen, so z.B. die noch wenig gewachsene Wirtschaftsstruktur. Die nachfolgende Untersuchung sucht zur Schließung hier bestehender Erkenntnislücken beizutragen. Eingeleitet durch einen Überblick zur ostdeutschen FuE-Aktivität wird hierfür zunächst analysiert, inwiefern eine rein marktliche Bereitstellung eine zu geringe FuE-Aktivität hervorbringen könnte, und dies eine spezifische Problematik und damit eine besondere Förderung für ein „Post-Transformationsland“ wie Ostdeutschland begründet. Anschließend wird hinterfragt, welche näheren technologiepolitischen Implikationen sich für Ostdeutschland ergeben, d.h. inwiefern die verschiedenen technologiepolitischen Maßnahmen der eigentlichen Problemlage in Ostdeutschland gerecht werden. Der Begriff Technologiepolitik wird dabei nachfolgend als eine Technologiepolitik im engeren Sinne angesehen, d.h. dieser umfasst Maßnahmen, die im Wesentlichen unmittelbar auf die Förderung der FuE-Prozesse von Unternehmen

zielen – insofern wird nachfolgend wiederholt auch der Begriff FuE-Förderung verwendet.<sup>1</sup>

## **2. FUNKTIONSFÄHIGKEIT DES MARKTES FÜR FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG IN DER TRANSFORMATIONSFOLGEZEIT**

Für die Rechtfertigung einer staatlichen Förderung von FuE-Prozessen werden unterschiedliche Argumente vorgetragen, die allerdings – wie noch zu zeigen sein wird – zumeist keine ostdeutschlandspezifische Technologiepolitik begründen. Zuweilen wird die Rechtfertigung für eine solche Förderung in Ostdeutschland aber auch aus dem bloßen empirischen Befund abgeleitet, der eine vermeintlich geringe FuE-Aktivität in Ostdeutschland zeigt. Diese Einschätzung hält sich erstaunlich hartnäckig, ist allerdings nur bei aggregierter Betrachtung zutreffend. Unabhängig davon, dass eine solche empirische Beobachtung eine zwar wesentliche Ergänzung, nicht jedoch ein Substitut für eine markttheoretische Begründung der Notwendigkeit staatlichen Intervenierens ist, sei daher der folgenden Untersuchung ein kurzer empirischer Überblick über die ostdeutschen FuE-Aktivitäten vorangestellt.

### *a) FuE-Aktivitäten in Ostdeutschland – ein kurzer Überblick*

Mit der Vereinigung kam es zunächst zu einem weitgehenden Zusammenbruch der zur DDR-Zeit bestehenden FuE-Aktivität. Der FuE-Rückgang fiel dabei bedingt durch die unmittelbare Marktkonkurrenz westdeutscher Unternehmen im Anschluss an die Wirtschafts-, Währungs- und Sozialunion eher noch größer aus als in den anderen ehemaligen RGW-Staaten; denn mit dem durch keinerlei Ländergrenzen beeinträchtigten Wettbewerb, und der somit angesichts des in der Währungsunion vereinbarten Umtauschkurses schlagartig verschlechterten Absatzsituation wurden FuE-Aktivitäten in den ostdeutschen Unternehmen oftmals als erstes abgebaut. Angesichts fehlender Angaben zu den tatsächlichen FuE-Aufwendungen ostdeutscher Unternehmen in der Vorwendezeit, lässt sich dies am besten anhand der FuE-Beschäftigtenzahlen veranschaulichen. Hier nach kam es zwischen 1989 und 1992 zu einem Rückgang der FuE-Beschäftigten von ca. 86 Tsd. auf nur noch etwas über 22 Tsd. (jeweils Vollzeitäquivalente).<sup>2</sup>

Als eigentliche Messziffer für die Stärke unternehmerischer FuE-Aktivitäten wird jedoch gemeinhin die sogenannte FuE-Intensität verwendet, die sich aus der Höhe der FuE-Aufwendungen der Unternehmen relativ zu deren Umsätzen errechnet. Zwar ver-

---

<sup>1</sup> Nicht berücksichtigt bleiben hiermit weitergehende Interpretationsmöglichkeiten des Begriffs Technologiepolitik, die sich z.B. auch auf das Bildungssystem allgemein oder die Zuwanderung ausländischer Experten richten.

<sup>2</sup> Vgl. SV-WISSENSCHAFTSSTATISTIK (1990), S. 45 sowie SV-WISSENSCHAFTSSTATISTIK (1996), S. 34.

zeichnet Ostdeutschland hiernach inzwischen eine FuE, die jene manch anderen EU-Mitgliedslandes übersteigt. Gegenüber Westdeutschland blieb jedoch die aggregierte FuE-Intensität, welche das Verhältnis von FuE-Aufwendungen und Umsätzen für die Gesamtheit aller Unternehmen beziffert, während der neunziger Jahre auf einem deutlich niedrigeren Niveau, wenn auch mit rückläufigem Trend. Tabelle 1 zeigt dies für das Verarbeitende Gewerbe, in dem der Großteil unternehmerischer FuE-Aktivität erfolgt. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass strukturelle Gegebenheiten maßgeblich die aggregierte FuE-Intensität von Regionen determinieren. Werden hingegen ost- und westdeutsche Unternehmen gleicher Größe sowie Branchenzugehörigkeit miteinander verglichen, ergaben sich in der Vergangenheit für Ostdeutschland interessanterweise eher hohe – wohlgernekt disaggregierte – FuE-Intensitäten.<sup>3</sup>

Tabelle 1:

Aggregierte FuE-Intensität (FuE-Aufwendungen/Umsätze) der Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe, 1991 – 1997 (in vH)

	1991	1993	1995	1997
Westdeutschland	2,44	2,55	2,45	2,44
Ostdeutschland	1,60	1,62	1,68	1,86

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik

Das Phänomen einer je nach Sichtweise disaggregiert hohen und aggregiert niedrigen FuE in Ostdeutschland erzeugt häufig Irritationen und mag dem Beobachter als ein *Innovationsparadoxon* erscheinen. Dabei ist aber eben zu berücksichtigen, dass FuE vor allem in Großunternehmen stattfindet und diese folglich besonders hohe FuE-Intensitäten aufweisen.<sup>4</sup> Insofern ist die aggregiert bemessen geringe FuE Ostdeutschlands maßgeblich ein Ergebnis des Transformationsprozesses, in dessen Folge bestehende große Kombinate, sofern ein wirtschaftliches Überleben überhaupt möglich war, zu wesentlich kleineren Einheiten schrumpften. Hinzu kam, dass angesichts der allgemeinen technologischen Rückständigkeit der DDR, der ungünstigen Wechselkursumstellung bei Einführung der DM sowie den vorschnellen Lohnerhöhungen vor allem solche Unternehmen aufgeben mussten, die im überregionalen Wettbewerb standen – und dies betraf besonders Technologieunternehmen. Trotz zahlreicher Unternehmensneugründungen ist

<sup>3</sup> Mitte der neunziger Jahre lag z.B. der Anteil FuE durchführender Unternehmen in Ostdeutschland – bei Berücksichtigung gleicher Strukturmerkmale – um etwa neun Prozent höher als in Westdeutschland, und auch die FuE-Intensitäten nahmen einen höheren Wert ein (vgl. FELDER/SPIELKAMP (1998) S. 177ff.).

<sup>4</sup> So entfielen in den neunziger Jahren in Westdeutschland mehr als drei Viertel der FuE-Aufwendungen auf Unternehmen mit 1.000 und mehr Beschäftigten. Vergleichbares zeigt sich für das FuE-Personal, wo knapp die Hälfte der FuE-Beschäftigten westdeutscher Unternehmen auf Unternehmen mit 10.000 und mehr Beschäftigten entfiel (vgl. näher REVERMANN (1998), S. 11). Eine nähere Darstellung der FuE-Intensität von Unternehmen differenziert nach Größenklassen zeigt dabei einen u-förmigen Verlauf mit ansteigendem Gesamttrend. Demnach haben Kleinunternehmen eine höhere durchschnittliche FuE-Intensität als mittelgroße Unternehmen, während die höchste FuE-Intensität bei Großunternehmen besteht – und gerade an letzteren mangelt es in Ostdeutschland.



bis heute ein Mangel an Technologieunternehmen geblieben. Sowohl der Mangel an Großunternehmen wie auch an Technologieunternehmen in Ostdeutschland erklärt denn auch die – bei aggregierter Betrachtungsweise – festzustellende geringe FuE-Aktivität.

Die bei Berücksichtigung der Branchen- und Größenunterschiede gegenüber Westdeutschland dagegen frühzeitig hohe ostdeutsche FuE ist maßgeblich das Ergebnis der besonderen staatlichen FuE-Förderung, die nach der Vereinigung für Ostdeutschland eingeführt wurde. Zwar dürften ostdeutsche Unternehmen teilweise auch von sich aus, d.h. auch ohne die staatliche Förderung, überdurchschnittliche FuE-Anstrengungen unternommen haben, um eben bestehende Rückstände in der Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Produktsortiments möglichst schnell aufzuholen. Das üblicherweise in Volkswirtschaften beobachtbare Muster technologischer Aufholprozesse ist aber anfänglich eher durch Imitationsstrategien gekennzeichnet und weist erst im Zeitverlauf eigenen FuE-Aktivitäten größeres Gewicht zu.<sup>5</sup>

Die bei Berücksichtigung struktureller Unterschiede gegenüber Westdeutschland de facto eher hohe FuE Ostdeutschlands mag somit grundsätzlich dahingehend interpretiert werden, dass die aktuelle FuE-Förderung – soweit sie überhaupt gerechtfertigt ist – überdimensioniert ist. Allerdings ist nach derzeitigem Wissensstand die offensichtlich rege ostdeutsche FuE nicht per se ablehnbar. Denn auch wenn diese dem üblichen Muster technologischer Aufholprozesse widersprechen mag, so bleibt doch zu berücksichtigen, dass Ostdeutschland vor einer anderen Herausforderung steht als andere Transformationsländer oder Schwellenländer. Ostdeutschland wurde mit der Vereinigung im Jahr 1990 unmittelbar Bestandteil einer der wirtschaftlich wie technologisch entwickeltesten Volkswirtschaften der Welt. Die ostdeutschen Bürger erhielten dabei schon vorher (mit der Maueröffnung) die Möglichkeit, in den leistungs- und einkommensstärkeren Westen zu wandern, wobei gerade den qualifiziertesten Ostdeutschen die höchsten Wanderungserträge in Aussicht standen. Eine solche Wanderung drohte jedoch gravierende Entwicklungsnachteile für Ostdeutschland zu erzeugen. Um daher im vereinigten Deutschland nicht dauerhaft zu einer strukturschwachen Region zu werden, waren und sind daher besondere Produktivitätsschübe für Ostdeutschland notwendig, die möglicherweise eine überdurchschnittliche FuE erfordern. Diese wiederum könnten einer staatlichen Förderung bedürfen, allerdings nur dann, wenn hier der Markt keine ausreichende FuE der Unternehmen erwarten lässt.

---

<sup>5</sup> Vgl. dazu näher z.B. GITTLEMAN/WOLFF (1995), S. 189ff. sowie GROSSMAN/HELPMAN (1991), S. 281ff..

---

b) *Externe Effekte*

Das klassische Argument für die Begründung einer staatlichen FuE-Förderung bilden positive externe Effekte.<sup>6</sup> Diese können bei FuE-Aktivitäten grundsätzlich in zweierlei Weise auftreten. Zum einen erwirbt das in einem Unternehmen an FuE-Prozessen beteiligte Personal Wissen, das sich andere Unternehmen durch Abwerbung dieses Personals aneignen könnten. Allerdings kann durch differenzierte Entlohnung von FuE-Beschäftigten solche Abwerbung gering gehalten werden.<sup>7</sup> So weisen empirische Studien dem Verlust von Wissen als Folge von Mitarbeiteraustritten eine eher untergeordnete Bedeutung zu.<sup>8</sup> Von größerer Überzeugungskraft für die Bildung externer Effekte ist denn auch, dass zum anderen die von einem Unternehmen durch FuE erzielten neuen Produkte anderen Unternehmen die Möglichkeiten zu Folgeinnovationen eröffnen. Hieraus kann ein weiterer gesamtwirtschaftlicher Wohlfahrtsgewinn resultieren (über den der Erstinnovation hinaus), der jedoch nicht FuE-steigernd in das Optimierungskalkül des Erstinnovators einfließt. Soweit solche Folgeinnovationen Nachfrage aufsichziehen, die zunächst für die Erstinnovation entstand, besteht vielmehr die Gefahr, dass ein Erstinnovateur durch die Erwartung von Folgeinnovationen in seinen FuE-Bemühungen entmutigt wird.<sup>9</sup> Solche externe Effekte bewirken, dass Unternehmen FuE tendenziell unterhalb des gesamtwirtschaftlich effizienten bzw. optimalen Niveaus durchführen. Diese Argumentation und die hieraus erfolgende Ableitung technologiepolitischer Maßnahmen ist eher wenig kontrovers, wenngleich freilich nicht zu Unrecht das große Gewicht kritisiert wird, das externen Effekten für die Begründung eines möglichen FuE-Marktversagens beigemessen wird.<sup>10</sup>

Welche Relevanz weisen nun aber diese externen Effekte für die Begründung einer speziellen FuE-Förderung in Ostdeutschland auf? Hierzu gilt, dass es auf Grund der überregionalen Verfügbarkeit der durch FuE-Prozesse entwickelten neuen Produkte kaum eine Rolle spielt, ob diese Neuerungen in West- oder Ostdeutschland entstehen. Tatsächlich existieren diesbezüglich für eine Region vielmehr Anreize, auf eine eigene Förderung der FuE örtlicher Unternehmen zu verzichten und stattdessen als „Trittbrettfahrer“ an den FuE-Ergebnissen der Unternehmen anderer Regionen, wo eine solche Förderung stattfindet, zu partizipieren (d.h. diese Innovationen zu nutzen und Folgein-

---

<sup>6</sup> Vgl. NELSON (1959), ARROW (1962) sowie GRILLICHES (1993).

<sup>7</sup> Vgl. EWERS/WEIN (1993, S. 19).

<sup>8</sup> Vgl. z.B. WÖLFL (2000).

<sup>9</sup> Zwar soll Patentschutz dem entgegenwirken, die Wirksamkeit dieses Instruments ist jedoch recht begrenzt, gerade im Hinblick auf Folgeinnovationen. Auch ein weit gefasster Patentschutz (der auch Folgeinnovationen weitgehend unterbindet) ist keine Lösung, denn dieser bewirkt eine erhebliche Beschränkung des Wettbewerbs, sowohl in Bezug auf die Produktion des neuen Gutes als auch dessen technologische Weiterentwicklung – schließlich sind Folgeinnovationen wohlfahrtsfördernd, sie dürfen nur eben nicht die Anreize zu Erstinnovationen gänzlich unterminieren.

<sup>10</sup> Vgl. z.B. KLODT (1994), S. 8.

novationen hieraus zu entwickeln). Insgesamt gilt daher, dass externe Effekte zwar grundsätzlich eine Technologiepolitik rechtfertigen, sich hieraus jedoch keine spezifische Problematik für Ostdeutschland ergibt und daher auch keine gesonderte Ostförderung.

c) *Größenvorteile*

In Abschnitt a) wurde angemerkt, dass FuE insbesondere in Großunternehmen stattfindet. Es stellt sich deshalb die Frage, ob bei FuE-Aktivitäten Größenvorteile auftreten, die bei kleinen und auch mittleren Unternehmen FuE erschweren.<sup>11</sup> Technologisch bedingte Größenvorteile entstehen allgemein, und so auch bei FuE, vor allem aus der Unteilbarkeit notwendiger Einsatzfaktoren. Dies ist der Fall, wenn z.B. aufwendige Labors oder Testanlagen (wie die Windkanäle in der Automobilindustrie) notwendig sind, um neue Produkte zu entwickeln. Dabei besteht zumeist das Problem, dass vor und während des FuE-Prozesses kaum abschätzbar ist, welche Nachfrage das durch die FuE letztlich erzielte Produkt auf sich ziehen kann (soweit überhaupt die Entwicklung eines neuen Produkts glückt). FuE-Investitionen weisen daher ausgeprägten Fixkostencharakter auf. Mit zunehmendem Output kommt es folglich zur Fixkostendegression.<sup>12</sup> Ein anderer Größenvorteil (bzw. Verbundvorteil) entsteht, wenn es während eines FuE-Prozesses, der auf die Entwicklung einer bestimmten Innovation zielt, als Nebenprodukt eine weitere Innovation (oder hierfür relevantes technisches Wissen) anfällt. Ein Großunternehmen mit breitem Produktionsprogramm verfügt in einer solchen Situation über bessere Möglichkeiten, dieses Produkt für seine Geschäftstätigkeit zu nutzen als ein kleines. Letzterem bleibt oft nur die Transaktionskosten erfordernde Möglichkeit, außerhalb des Unternehmens (d.h. bei anderen Unternehmen) nach Nutzern dieser Nebeninnovation (bzw. des entstandenen Wissens) zu suchen.

Eine weitere Form von Größenvorteilen, die als dynamische Größenvorteile interpretierbar sind, bilden Lernkurveneffekte. Diese entstehen, wenn im Produktionsverlauf Lernfortschritte erzielt werden, die Zeit- und damit Kosteneinsparungen ermöglichen.<sup>13</sup> Lernkurveneffekte können bei in FuE-Prozessen in verschiedenen Branchen wirksam werden, weil Unternehmen mit erfahrenen und aufeinander eingespielten FuE-Beschäftigten, die eventuell bereits Vorgängerprodukte für die anvisierte Innovation erzielt ha-

---

<sup>11</sup> Eine weitere Erklärung für das hohe Gewicht der Großunternehmen bei FuE-Aktivitäten sind Kreditmarkunvollkommenheiten (dies wird näher in Abschnitt d untersucht) – diese sind allerdings auch als Größenvorteil pekuniärer Art (statt technologischer Art) interpretierbar. Eine andere Ursache für die hohe FuE von Großunternehmen könnte sein, dass FuE mitunter Ausdruck sogenannter X-Ineffizienz ist, d.h. Unternehmen mit ungefährdeter Marktposition und somit reichhaltiger Finanzkraft Innovationen vorantreiben, die weniger dem eigentlichen Unternehmenserfolg dienlich sind, als beispielsweise vielmehr der persönlichen Profilierung des Managements in der Öffentlichkeit.

<sup>12</sup> Vgl. COHEN/KLEPPER (1996), S. 925ff..

<sup>13</sup> Vgl. hierzu näher LUCAS (1993).

ben, diese Innovation oft schneller und kostengünstiger entwickeln als andere Unternehmen; dabei sei allerdings Vorsicht geboten, hieraus eine generelle Markteintrittsbarriere für Newcomer herzuleiten, denn für manche Branchen sind es gerade die jungen, noch unverbrauchten Köpfe, die Innovationen erzielen.

Suboptimale Marktergebnisse in Folge von FuE-Größenvorteilen können sich auf zweierlei Weise ergeben. Zum ersten drohen wohlfahrtsmindernde Wettbewerbsbeschränkungen, wenn FuE-Größenvorteile dazu führen, dass eine hohe Anbieterkonzentration im Markt resultiert.<sup>14</sup> Hierzu ist zu bedenken, dass die Gefahr der Wettbewerbsbeschränkung in einem größenvorteilsbedingt oligopolistischen Markt besonders dann hoch ist, wenn Markteintritte durch Newcomer hohe irreversible Investitionen erfordern und daher oft unterbleiben.<sup>15</sup> Solche Irreversibilitäten sind bei FuE-Investitionen gegeben, weil im Rahmen von FuE-Investitionen anzuschaffende Güter sehr spezifisch sind, d.h. bei einem Fehlschlag der Investition nicht für andere Zwecke verwendbar sind. Zum zweiten kann in Folge von FuE-Größenvorteilen das für Innovationen in kleineren Unternehmen bestehende Wissenspotential ungenutzt bleiben. Hierzu kommt es, weil die kleinen und mittleren Unternehmen ihr Ideenpotential dann nicht in Innovationen umsetzen, wenn ihnen größenbedingt die materiellen Ressourcen dazu fehlen. Die gesamtwirtschaftliche FuE-Aktivität (und mit dieser die Summe der erzielten Innovationen) bliebe folglich suboptimal.

Es ist eher der zweite dieser beiden Wirkungskanäle, der für Ostdeutschland einen besonderen Nachteil begründen kann. Denn soweit aus FuE-Größenvorteilen entstehende Markteintrittsbarrieren eine Marktkonzentration schaffen, die beispielsweise Preisabsprachen oder eine weniger dynamische Innovationstätigkeit erzeugen, bildet dies ein Problem für die Verbraucher, das keine speziellen Nachteile für Ostdeutschland enthält.<sup>16</sup> Anders verhält es sich mit Innovationen, die in Ostdeutschland deshalb ausbleiben, weil hier im besonderen Maße kleine und junge Unternehmen tätig sind, und deren potentielle FuE-Aktivität durch Größennachteile (bzw. Lernkurvenrückstände) unausgeschöpft bleibt. Trotzdem lässt sich hieraus kein spezifisches Problem für Ostdeutsch-

---

<sup>14</sup> Hohe Entwicklungskosten wirken z.B. zunehmend konzentrationsfördernd in der PKW- sowie noch stärker in der LKW-Produktion.

<sup>15</sup> Dies gründet darauf, dass im Markt etablierte Anbieter im Konkurrenzkampf bereit sind, ihre Preise notfalls bis auf das Niveau der laufend anfallenden (reversiblen) Kosten zu senken, d.h. auf eine Deckung für irreversible Investitionen in der Vergangenheit entstandener Kosten verzichten (dies Verhalten ist durchaus rational, denn nach einem Marktaustritt können lediglich die reversiblen Kosten gespart werden). Sind mit einem Markteintritt hohe irreversible Investitionen verbunden, schreckt das skizzierte Preisverhalten etablierter Anbieter potentielle Newcomer vom Markteintritt ab (vgl. KRUSE 1988). Irreversiblen Investitionen wirken somit als Eintrittsbarriere für Newcomer, da sie eine Austrittsbarriere für etablierte Anbieter darstellen.

<sup>16</sup> Dies wäre anders, wenn es sich um regionale Märkte handelt, die durch FuE-bedingte Markteintrittsbarrieren oligo- bzw. monopolisiert werden und Ostdeutschland hiervon möglicherweise besonders betroffen wäre. Märkte für FuE-intensive Güter sind jedoch üblicherweise überregionale Märkte.

land ableiten. Spezifisch ist diese Problematik allein für kleine bzw. junge Unternehmen, nicht jedoch für eine Region. Auch in westdeutschen Regionen sind junge und kleine Unternehmen tätig, die FuE-Größennachteile aufweisen. Um daher eine suboptimale Nutzung vorhandener Ideenpotentiale zu vermeiden, empfiehlt sich eine gesamtstaatliche FuE-Förderung für kleine und junge Unternehmen, die im Ergebnis allerdings Ostdeutschland angesichts der dort gegebenen Unternehmensstruktur überdurchschnittlich profitieren lässt.

d) *Kreditmarktversagen*

Die gerade diskutierte Größenvorteilsproblematik könnte auch ohne staatliche Intervention überwunden werden, wenn die Kreditmärkte – hier als Synonym für Kredit- und Kapitalmärkte verwandt – vollständig funktionsfähig wären. Tatsächlich stehen denn auch die FuE-Größenproblematik und die Leistungsfähigkeit der Kreditmärkte für die Finanzierung von FuE-Aktivitäten in engem Zusammenhang zueinander – auch im Hinblick auf die technologiepolitischen Implikationen für Ostdeutschland.

Allgemein leidet die Funktionsfähigkeit von Kreditmärkten an dem zeitlichen Auseinanderfallen von Leistung und Gegenleistung bzw. den dabei bestehenden asymmetrisch verteilten Informationen. So muss der Kreditanbieter im Moment der Kreditvergabe abschätzen, ob der Kreditnachfrager zum späteren Zeitpunkt der Rückzahlung hierzu bereit und auch fähig ist. Der Kreditanbieter muss dabei opportunistisches Verhalten des Kreditnachfragenden in Erwägung ziehen, z.B. dass dieser ihm das wahre Kreditrisiko verschleiert, um die Kreditgewährung nicht zu gefährden. Im Modell zeigen hierzu STIEGLITZ/WEISS (1981), dass diese Konstellation zu Kreditrationierung führen kann, d.h. es entsteht ein Zins, zu dem eine Überschussnachfrage nach Krediten verbleibt. Die damit verbundenen Selektionsmöglichkeiten der Banken beeinträchtigen besonders die Finanzierung von Investitionen, deren Erfolg zum einen nur schwerlich einschätzbar ist und wo zum anderen keine pfändbaren Sicherheiten vorliegen. Hierdurch wird gerade die Durchführung von FuE-Projekten behindert. Diese sind zum einen in ihren Ergebnissen in hohem Maße ungewiss, wobei der Informationsunterschied zwischen dem FuE durchführenden Unternehmen und der finanzierenden Bank erheblich ist, so dass letztere eine besondere Gefahr opportunistischen Verhaltens sieht. Zum anderen weisen FuE-Investitionen – wie in Abschnitt c) angemerkt – oft hohen irreversiblen Charakter auf, d.h. es werden kaum Einsatzfaktoren erworben, die im Fall eines Scheiterns der FuE durch die Bank pfänd- und veräußerbar sind.

Erleichternd für die Finanzierung von FuE-Projekten wirkt in dieser Situation, wenn die Unternehmen anderweitig über Sicherheiten verfügen oder aber mit ihrer Bank bereits seit längerer Zeit Geschäftsbeziehungen unterhalten und somit ein Vertrauensverhältnis gewachsen ist. Große und etablierte Unternehmen können insofern zwar auch Leidtra-

gende unvollkommener Kreditmärkte bei ihrer FuE sein, vor allem junge, noch unbekannte und allgemein kleine Unternehmen mit wenig pfändbaren Sicherheiten weisen jedoch Schwierigkeiten auf, ihre FuE-Vorhaben zu finanzieren.

Als Folge der Transformation und dem hierdurch hohen Anteil kleiner und junger Unternehmen stellt die Kreditmarktproblematik gerade für Ostdeutschland ein FuE-Problem dar. Ein ostdeutsches Spezifikum liegt allerdings hier ebenso wenig vor, wie im Fall der in Abschnitt c) beschriebenen Größenvorteile. Rechtfertigen lässt sich nur eine grundsätzliche Finanzierungsförderung für FuE, und dies besonders für kleine und junge Unternehmen. Diese ist für Ost- wie auch für Westdeutschland gleichermaßen anzuwenden, wobei aber erneut eine Begünstigung kleiner und junger Unternehmen Ostdeutschland im besonderen Maße profitieren lässt.

e) *Netzwerkeffekte*

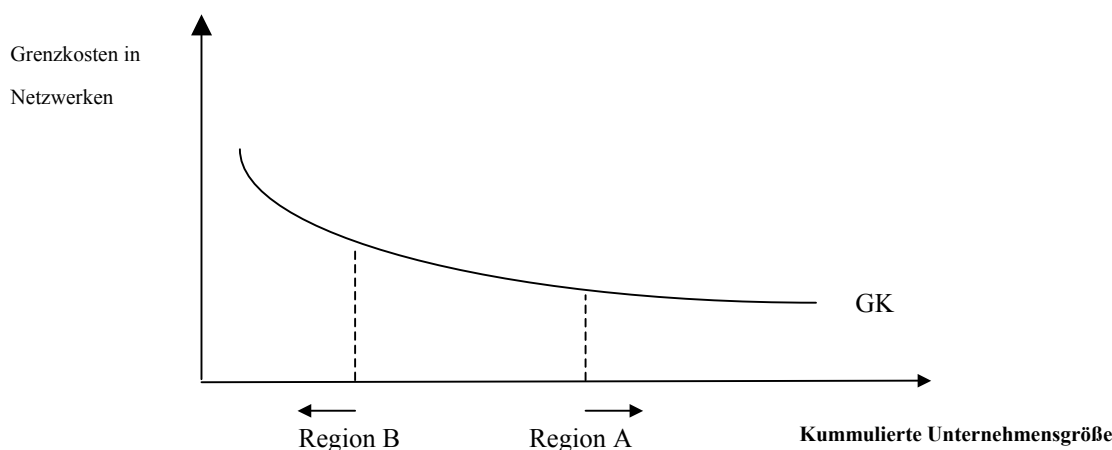
Untersuchungen zu den regionalen Standortvoraussetzungen für die Erzielung von Innovationen und die Produktion von Technologiegütern messen regionalen Netzwerken bzw. Netzwerkeffekten große Bedeutung bei.<sup>17</sup> Diesen regionalen Netzwerken liegt eine räumliche Agglomeration von Institutionen, die den Beteiligten Kooperationspotentiale eröffnen. Zu diesen Institutionen können Forschungsinstitute, Hoch- und Fachhochschulen sowie FuE durchführende Unternehmen zählen. Wird an dieser Stelle in der Weise abstrahiert, dass die Betrachtung auf FuE durchführende Unternehmen konzentriert wird (denn schließlich soll in diesem Abschnitt die Funktionsfähigkeit des Marktes untersucht werden), sind solche Kooperation sowohl zwischen Unternehmen innerhalb der gleichen Produktionsstufe zu nennen als auch solche, die in einer Zulieferer-Abnehmer-Beziehung zueinander stehen.

Netzwerkeffekte spielen gerade für kleine Unternehmen eine wichtige Rolle, da diese durch Kooperationen mit anderen Unternehmen die Größenvorteilsproblematik überwinden können. Hiermit realisierbare Kostenersparnisse führen dazu, dass sich Unternehmen bevorzugt in solchen Regionen niederlassen, in denen Netzwerke bereits vorliegen. Die somit entstehenden unterschiedlichen Ansiedlungs- und Wachstumsvoraussetzungen zwischen Regionen sind in Abbildung 1 skizziert. Der fallende Verlauf der Grenzkostenkurve GK spiegelt die Netzwerkeffekte wider, die sich aus der kumulierten Größe der im Netzwerk integrierten Unternehmen ergeben. Die beiden Regionen A und B befinden sich dabei in der Ausgangslage in einer unterschiedlichen Position: Region A weist bereits ein relativ großes Netzwerk auf, weshalb Unternehmen dieser Region zu geringeren Kosten als ihre Konkurrenten aus Region B produzieren können. Region B kann diese Kostennachteile zwar mit zunehmender Ansiedlung neuer Unternehmen und

<sup>17</sup> Vgl. z.B. hierzu näher ALMEIDA/KOGUT (1997) S. 21ff., STERNBERG (1998), S. 288ff. sowie WERNER (1999).

wachsender Größe bereits ansässiger Unternehmen zurückführen. Angesichts der im Vergleich mit Region A ungünstigeren Standortbedingungen (in Folge geringerer Netzwerkeffekte) ist jedoch eher anzunehmen, dass sich das Netzwerk in Region A dynamischer entwickelt, während Region B durch Schrumpfungs- und Austrittsprozesse an Netzwerkgröße verlieren könnte (in Abbildung 1 ist dies durch die Pfeilbewegungen von Region A nach rechts und für Region B nach links dargestellt). Regionen mit anfänglich geringem Bestand an Technologieunternehmen droht somit der Fortbestand bzw. die Verstärkung dieses Zustands. Zwar ist diese Art interregionaler Arbeitsteilung Ausdruck von Effizienz der gesamtwirtschaftlichen Produktion und somit kein eigentliches Marktversagen. Es können dabei jedoch Strukturunterschiede innerhalb einer Volkswirtschaft entstehen, die zu einer von der Gesellschaft nicht akzeptierten Ungleichheit der Lebensverhältnisse führen; denn in der Produktion von Technologiegütern sind üblicherweise höhere Faktoreinkommen erzielbar als für Güter mit geringem Technologiegehalt.

Abbildung 1  
FuE-Netzwerkvorteile von Regionen



Die in Abbildung 1 dargestellte Situation spiegelt näherungsweise die ostdeutsche Problematik in der Produktion von Technologiegütern wider. Vor und nach der Vereinigung fehlten in Ostdeutschland international wettbewerbsfähige Unternehmen im Bereich der Technologiegüter.<sup>18</sup> Zwar entstanden mit der Vereinigung die marktlichen Voraussetzungen, um den Anschluss an das technologisch entwickeltere Westdeutschland sowie das Ausland zu vollziehen. Jedoch wurde Ostdeutschland durch die Transformation zu

<sup>18</sup> Es ist strittig, inwiefern sich die Situation durch die Vereinigung möglicherweise noch verschlechterte. Zwar kam es zu Beginn der neunziger Jahre zu einem weitgehenden Zusammenbruch der bestehenden ostdeutschen Industrie – und hiervon waren gerade Unternehmen betroffen, die Technologiegüter produzierten, da sie nach der Währungsunion nicht mehr konkurrenzfähig waren. Allerdings muss auch bedacht werden, dass die Rückstände in der Wettbewerbsfähigkeit ostdeutscher Technologieunternehmen 1989/90 beträchtlich waren, insofern ohnehin kaum von leistungsfähigen Netzwerken in der Zeit vor der Vereinigung ausgegangen werden kann.

einer Art Second-Mover (oder auch Last-Mover), da es sich in ein über Jahrzehnte gewachsenes System internationaler Arbeitsteilung integrieren musste, in dem die Standorte für Technologiegüter (durch Netzwerkbildung) bereits andernorts etabliert waren. Anreize für Technologieunternehmen sich in Ostdeutschland niederzulassen, wurden dabei durch die fehlenden Netzwerke beeinträchtigt. Ohne eine dies kompensierende staatliche Förderung hätte somit eine Verfestigung der wenig FuE-intensiven Wirtschaftsstruktur für Ostdeutschland gedroht. Soweit eine solche West-Ost-Arbeitsteilung gesellschaftspolitisch nicht erwünscht ist, die die Produktion von Technologiegütern in einzelnen westdeutschen Regionen beließe, während Ostdeutschland sich nahezu regionsübergreifend auf die Erstellung von Gütern mit geringem Technologiegehalt spezialisierte, war die nach der Vereinigung begonnene FuE-Sonderförderung für Ostdeutschland grundsätzlich berechtigt. Der Markt „versagt“ hier allerdings lediglich darin, interregional gleiche wirtschaftliche Verhältnisse (und damit Lebensverhältnisse) herzustellen, da Ostdeutschland als Transformationsfolge einen signifikanten, ohne Gegenmaßnahmen dauerhaft wirkenden Standortnachteil für Technologieunternehmen aufweist.

Im Verlauf der neunziger Jahre verzeichnete Ostdeutschland Fortschritte in der Netzwerkbildung für Technologieunternehmen (so in Berlin, Dresden sowie Jena mit der Biotechnologie, der Mikroelektronik bzw. der Feinoptik). Im Vergleich zu westdeutschen Netzwerksregionen kann insgesamt jedoch nur von Ansätzen einer Netzwerkbildung gesprochen werden. Erst wenn Netzwerksgrößen erreicht sind, die einen selbst tragenden Wachstums- und Ansiedlungsprozess für Technologieunternehmen ermöglichen (eben auf Grund realisierbarer Netzwerkeffekte) ist eine technologiepolitische Gleichstellung Ostdeutschlands mit dem Westen sinnvoll. Erfolgt sie dagegen vorzeitig, d.h. bevor die kritischen Werte für eine Netzwerkgröße erreicht sind, droht ein Fortbestand der derzeit noch immer bestehenden Strukturnachteile Ostdeutschlands und möglicherweise sogar deren neuerliches Anwachsen. Insofern ist ein Auslaufen der FuE-Sonderförderung für Ostdeutschland angesichts entstehender Netzwerke absehbar, vorerst bleibt diese aber gerechtfertigt.

#### *f) Zwischenergebnis*

Die in der Literatur enthaltenen Erklärungsansätze für eine gesamtwirtschaftlich suboptimale FuE-Aktivität bei rein marktlicher Bereitstellung rechtfertigten im Wesentlichen nur eine überregional angewandte Technologiepolitik. Für Ostdeutschland haben diese Erklärungsansätze zwar teilweise insoweit besondere Relevanz, als dass gerade FuE kleiner und junger Unternehmen behindert wird, d.h. einer Gruppe, die als Ergebnis der Transformation in Ostdeutschland besonderes Gewicht aufweist. Eine ostdeutschland-spezifische Technologiepolitik lässt sich hieraus aber nicht ableiten, sondern lediglich eine Förderung von FuE-Aktivitäten dieser Problemgruppen, die Ostdeutschland letztlich überdurchschnittlich profitieren ließe. Anders verhält sich dies für die Netzwerk-

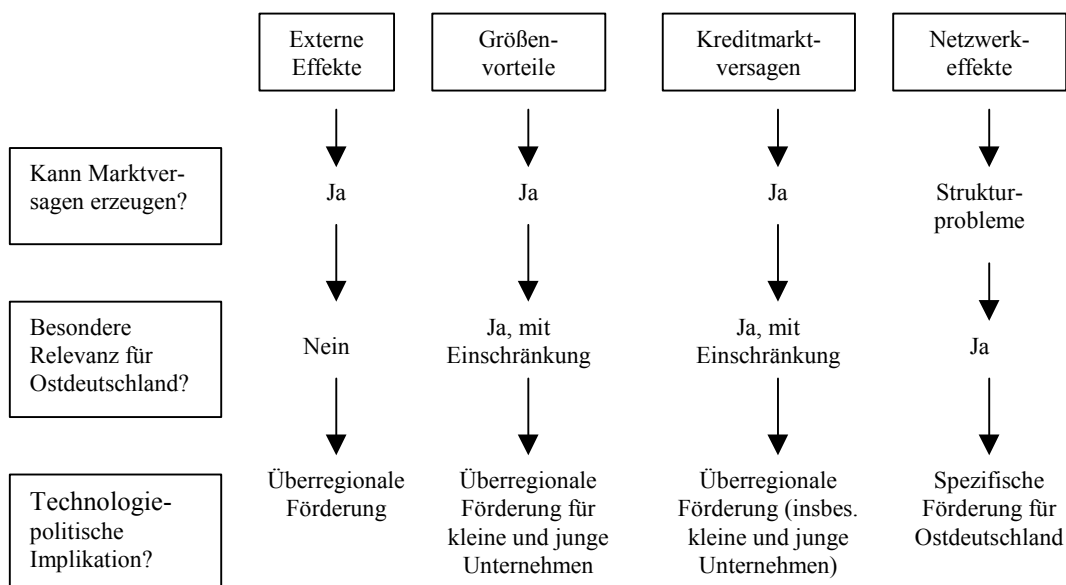


problematik, die erklärt, warum bestimmte Regionen dauerhaft von FuE-Prozessen ausgeschlossen bleiben können. Da in Ostdeutschland solche Netzwerke für Technologieunternehmen zu Beginn der neunziger Jahre anders als in Westdeutschland regionsübergreifend fehlten, hätte es ohne staatliche Förderung kaum Anreize für Technologieunternehmen gegeben, sich in Ostdeutschland niederzulassen. Diese Netzwerkproblematik ist zwar in seiner Bedeutung rückläufig, jedoch noch nicht überwunden.

Abbildung 2 stellt in einer Übersicht diese Ergebnisse zusammenfassend dar. So bilden externe Effekte zwar einen Grund für ein mögliches FuE-Marktversagen, sie weisen jedoch keine spezielle Relevanz für Ostdeutschland auf und rechtfertigen daher auch keine spezifische Förderung. Größenvorteile und Kreditmarktversagen, die zu suboptimalen FuE-Marktergebnissen führen können, entfalten dagegen eine besonders nachteilige Wirkung für Ostdeutschland, begründen aber nur eine allgemeine Förderung für hiervon betroffene Unternehmen. Lediglich Netzwerkeffekte beinhalten, solange es hieran in Ostdeutschland fehlt, eine Rechtfertigung spezifischer Fördermaßnahmen. Dabei kann es wohlgermerkt nicht das Ziel sein, in Ostdeutschland einen „Teppich von Netzwerken“ für Technologieunternehmen zu erreichen. Auch in Westdeutschland sind die verschiedenen Regionen in sehr unterschiedlicher Weise durch Technologieunternehmen gekennzeichnet – allerdings mit insgesamt deutlich stärkerer Präsenz als in Ostdeutschland. Ziel der besonderen Technologiepolitik für Ostdeutschland kann allein sein, Technologienetzwerke für einzelne, räumlich möglichst gut verteilte Regionen zu erreichen, die dann als regionale Wirtschaftspole und über Verflechtungen mit anderen Regionen näherungsweise zu gleichen Lebensverhältnissen in Ost- und Westdeutschland führen.

Abbildung 2

FuE-Marktversagen – Bedarf für eine spezifische Technologiepolitik in Ostdeutschland?



Nachdem die erste dieser Untersuchung zugrunde liegende Frage, ob Ostdeutschland einer eigenen Technologiepolitik bedarf, derzeit noch mit einem Ja beantwortet werden kann, stellt sich die Frage nach den näheren Implikationen. Hierzu wird nachfolgend untersucht, inwiefern die gegenwärtige Technologiepolitik für Ostdeutschland der dortigen Problemlage gerecht wird und in welcher Weise die Förderung gegebenenfalls zu reformieren ist.

### **3. TECHNOLOGIEPOLITISCHE KONSEQUENZEN**

Die in Ostdeutschland bislang für die Förderung unternehmerischer FuE durchgeführten Maßnahmen sind teilweise Bestandteil einer bundesweit erfolgenden Technologiepolitik, teilweise handelt es sich aber auch um spezifisch für Ostdeutschland aufgelegte Programme – wobei diese in ihrer Art zumeist an in Westdeutschland durchgeführte Förderformen angelehnt sind. Im Folgenden soll keine nähere Darstellung der zahlreichen in Ostdeutschland angewandten Fördermaßnahmen erfolgen. Vielmehr werden die verschiedenen Einzelmaßnahmen, in Gruppen zusammengefasst, bewertet und hierbei vor allem dahingehend geprüft, inwiefern sie der ostdeutschen Problematik gerecht werden.

#### *a) Errichtung von FuE-Infrastruktur*

FuE-Aktivitäten von Unternehmen sind insbesondere durch eine staatlich bereitgestellte Infrastruktur förderbar, die für die FuE genutzt werden kann. In Ostdeutschland findet dies seit der Vereinigung vor allem durch die Errichtung bzw. Finanzierung von Universitäten, Fachhochschulen, außeruniversitären Forschungsinstituten, Technologie- und Gründerzentren (TGZ) sowie, als ostdeutsche Besonderheit, durch sogenannte Forschungs-GmbHs statt.

Grundsätzlich ist eine FuE-Infrastruktur geeignet, die innovationsrelevanten Standortnachteile Ostdeutschlands in Folge der noch fehlenden Netzwerkbildung zu kompensieren und somit Wachstum sowie Neuansiedlung von Technologieunternehmen zu fördern.<sup>19</sup> Die dabei bereitgestellten Einrichtungen substituieren die fehlende Präsenz von Technologieunternehmen; so können z.B. kleine Unternehmen, die für ihre FuE größenbedingte einen Kooperationspartner benötigen, eine Zusammenarbeit mit Universitäten oder Forschungsinstituten eingehen. Der Nutzen der durch FuE-Infrastrukturförderung entstandenen Kooperationspotentiale variiert allerdings sehr. Offensichtlich wenig erfolgreich ist die Förderung der Forschungs-GmbHs. Diese entstanden nach der Vereinigung durch den Zusammenschluss ehemals im DDR-Forschungssystem beschäftigter Personen (insbesondere Angehörige der ehemaligen Akademie der Wis-

---

<sup>19</sup> Vgl. z.B. ENGEL/FIER (2000).

senschaften sowie FuE-Personal aus Kombinat), die fortan als FuE-Dienstleistungsabteilungen den Unternehmen ihr Wissen zur Verfügung zu stellen suchten. Nicht zuletzt um den Abbau der ehemaligen DDR-Forschungskapazitäten sozialverträglich zu gestalten, aber auch um den Verlust von Wissenskapital als Folge von Abwanderung dieser Forscher zu verhindern, kam es zunächst zu einer großzügigen Förderung der Forschungs-GmbHs. Diesen gelang es jedoch eher selten, rentabel zu arbeiten. Die bis heute verbliebene, wenn auch zurückgeführte Förderung von Forschungs-GmbHs erweist sich insofern zunehmend eher als Arbeitsbeschaffungsmaßnahme denn als wirkliche FuE-Förderung.

Ein recht differenziertes Bild ergibt sich dagegen für die TGZ. Bei der hier erfolgenden räumlichen Konzentration von Technologieunternehmen ist es an verschiedenen Standorten zur Bildung leistungsfähiger Einheiten gekommen, die die Realisierung erster Netzwerkeffekte in Ostdeutschland ermöglichen. Allerdings kranken die TGZ daran, dass es im Zuge der vereinigungsbedingten wirtschaftlichen Umbrüche, und des Wettbewerbs der einzelnen Städte und Gemeinden, in nahezu jeder Agglomeration zur Errichtung mindestens eines TGZ kam. Dies bewirkte, dass stärker noch als in Westdeutschland, wo in den achtziger Jahre eine TGZ-Gründungswelle stattfand, zu viele TGZ entstanden. Tatsächlich wies Ostdeutschland gemessen an der Bevölkerungsgröße bereits Mitte der neunziger Jahre eine höhere TGZ-Präsenz auf als Westdeutschland<sup>20</sup> – und dies wohlgerne trotz deutlich geringerer Präsenz an Technologieunternehmen. Die TGZ-Betreiber behelfen sich in dieser Situation oft damit, die staatlich subventionierten, aber unausgelasteten Flächen mit Nicht-Technologieunternehmen auszufüllen. Noch problematischer ist jedoch überdies, dass aus der Vielzahl der entstandenen TGZ eine regionale Streuung von Technologieunternehmen resultiert, welche die Realisierung von Netzwerkeffekten beeinträchtigt.

Zwar ist auch die Förderung des staatlichen Forschungssektors (Hoch- und Fachhochschulen, außeruniversitäre Forschungsinstitute) nicht frei von Defiziten. Denn – wie auch in Westdeutschland – werden hier die Potentiale für FuE-Kooperation mit Unternehmen zumeist bei weitem nicht ausgeschöpft; dies ist vor allem eine Folge der verwaltungsbedingt mangelnden Flexibilität und fehlenden Anreizbildung bei diesen staatlich geförderten Einrichtungen. Trotzdem bilden sich offenbar gerade um diese Forschungseinrichtungen Netzwerke. Dies gründet neben zum einen auf den hiermit unmittelbar den Unternehmen sich bietenden Kooperationsmöglichkeiten. Zum anderen kann beobachtet werden, dass Angehörige bzw. Absolventen dieser Forschungseinrichtungen häufig selbst Unternehmen gründen, die sie dann in der Nähe ihres früheren Wirkungsfelds ansiedeln (nicht zuletzt um noch bestehende Kontakte zu diesen Einrichtungen

---

<sup>20</sup> Vgl. TAMASY (1996).

weiterhin nutzen zu können).<sup>21</sup> Außerdem bietet die räumliche Nähe zu Hoch- und Fachhochschulen besondere Möglichkeiten der Mitarbeiteranwerbung. Insofern sind die auf dem Gebiet der Förderung des Forschungs- bzw. Wissenschaftssektors seit 1990 in Ostdeutschland erfolgten Anstrengungen eindeutig zu begrüßen und fortzuführen.

Im Ergebnis ist somit die Bereitstellung von FuE-Infrastruktur als ein grundsätzlich problemadäquates Instrument für die Beseitigung der ostdeutschen Standortnachteile anzusehen. Allerdings muss stärker auf die Eigenfinanzierung der Forschungs-GmbHs gedrängt werden, was für einen erheblichen Teil der hier noch bestehenden Einrichtungen die Schließung oder die Rückführung von Kapazitäten bedeuten wird. Außerdem sollte der TGZ-Bestand nicht mehr weiter ausgebaut werden. Notwendig sind vielerorts stattdessen Konsolidierungen und dabei vor allem eine stärkere Branchenspezialisierung der einzelnen TGZ. Verstärkte Förderung sollten dagegen die Hochschulen und Forschungsinstitute erhalten. Die hier ausgebildeten bzw. tätigen Personen können wesentliche Beiträge für den Technologiestandort Ostdeutschland leisten, wobei die dortigen Strukturen allerdings zu flexibilisieren sind.

#### *b) Projektzuschussförderung*

Ein schon klassisches, gleichwohl sehr umstrittenes Instrument der Technologiepolitik ist die Förderung spezieller FuE-Projekte von Unternehmen mittels Zuschuss. Diese Förderform, bei der staatlich ausgewählte FuE-Projekte von Unternehmen subventioniert werden, kennzeichnet besonders die Technologiepolitik der Europäischen Union, hat aber in Deutschland auf Bundes- und Länderebene ebenfalls hohes Gewicht. So wird denn auch die FuE ostdeutscher Unternehmen auf diese Weise gefördert. Dabei profitieren ostdeutsche Unternehmen von gesamtdeutsch aufgelegten Förderprogrammen sowie spezifischen Programmen für die neuen Länder. Tabelle 2 gibt hierzu einen Überblick zu technologiepolitischen Programmen des Bundes, die der Projektförderung zurechenbar sind.

---

<sup>21</sup> Vgl. BURGHARDT et al. (1999).

Tabelle 2:  
FuE-politische Maßnahmen des Bundes mit Charakter der Projektzuschussförderung

	Förder-Region <sup>a</sup>	Anspruchsberechtigte <sup>b</sup>	Sektor-Spezifisch <sup>c</sup>
Forschungsförderung	W+O	H+F+U	+
- Natur-, Klima- u. Umweltforschung, Energie	W+O	H+F+U	+
- Neue Technologien	W+O	H+F+U	+
- Informations- u. Kommunikationstechnologie	W+O	H+F+U	+
- Lebenswissenschaften, Arbeitsgestaltung	W+O	H+F+U	+
- Verkehr, Raumfahrt, Bauen	W+O	H+F+U	+
- InnoRegio	W	Regionen <sup>d</sup>	-
FuE-Förderung in KMU	W	KMU	-
Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung	W+O	KMU <sup>e</sup>	-
PRO INNO	W+O	F + KMU	-
INSTI-KMU-Patentaktion	W+O	KMU	-
INSTI-Verwertungsaktion (Innovation Market)	W+O	*	-

a) W = Westdeutschland; O = Ostdeutschland; b) H = Hochschulen; F = Forschungsinstitute; U = Unternehmen; KMU = kleine und mittlere Unternehmen; c) + = sektorspezifisches Programm; - = nicht-sektorspezifisches Programm; d) Regionale Zusammenschlüsse von Institutionen, z.B. Unternehmen, Forschungseinrichtungen und öffentliche Verwaltung; e) anspruchsberechtigt sind Forschungsvereinigungen als Interessenvertreter kleiner und mittlerer Unternehmen; \* Patenthalter, Technologiegeber, junge Technologieunternehmen.

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach BMBF und BMWI.

Die Kritik an dieser Förderform betrifft vor allem das Informations- und Anreizproblem, das sich bei der staatlichen Projektauswahl ergibt. So wird stark bezweifelt, dass der Staat über jene Informationen verfügt, die zur Auswahl der allokativ effizientesten FuE-Projekte notwendig sind. Auch die Anreizsituation ist ungünstig, weil der Staat anders als die FuE durchführenden Unternehmen – oder diese finanzierende Banken – nicht am Erfolg oder Misserfolg der geförderten Projekte partizipiert. Dabei besteht bei solcher selektiv vergebener Förderung vielmehr das Problem, dass Lobbyisten zu Gunsten ihrer Unternehmensklientel Einfluss auf die staatliche Mittelvergabe zu nehmen suchen. Ein weiteres Problem ist, dass ohne Rückzahlung der staatlichen Fördermittel die Durchführung eines FuE-Projekts für ein Unternehmen auch dann vorteilhaft ist, wenn es erwartet, hiermit nur einen Teil der eigentlich anfallenden Kosten durch spätere Erträge ausgleichen zu können – solange dieser Teil zumindest größer als der selbst investierte Ausgabenanteil ist. Soweit hier nicht in Höhe der staatlichen Zuschüsse positive externe Effekte der FuE auftreten, weichen einzel- und gesamtwirtschaftliche Optimalität somit voneinander ab.

Vor dem Hintergrund dieser Problematik wird die Projektförderung durch Zuschuss aus ökonomischer Sicht überwiegend abgelehnt.<sup>22</sup> Für Ostdeutschland tritt jedoch noch hin-

<sup>22</sup> Vgl. dazu exemplarisch SACHVERSTÄNDIGENRAT (1998, S. 261ff.) sowie für den Beginn der neunziger Jahre auch MONOPOLKOMMISSION (1992).

zu, dass die Projektzuschussförderung in ihrer bisherigen Anwendung kaum einen Netzwerkbezug aufweist. Lediglich das vergleichsweise junge Programm InnoRegio könnte in dieser Hinsicht eine Ausnahme bilden; denn bei diesem Förderkonzept, das am Vorbild des zuvor gesamtdeutsch für die Biotechnologie initiierten Bioregio-Programms orientiert ist, bildet die Netzwerkbildung ein zentrales Förderziel. Die weitere Umsetzung von InnoRegio wird zeigen, wie wirksam dieses Programm ist, und ob nicht letztlich doch jene für Projektzuschussförderung charakteristischen Informations- und Anreiz- bzw. Lobbyprobleme auftreten.

c) *Beteiligungs- und Kredithilfen*

Als weiteres FuE-Förderinstrument dienen Beteiligungs- und Kredithilfen. Diese zielen darauf, den Finanzierungsproblemen speziell kleiner und junger Technologieunternehmen entgegenzuwirken und ist insofern als Kompensation von Kreditmarktversagen zu werten. Diese Förderform, die von Bund, Ländern und teilweise auch auf Gemeindeebene stattfindet, erfolgt für ostdeutsche Unternehmen durch verschiedene Einrichtungen, darunter insbesondere die Kreditanstalt für Wiederaufbau, die Deutsche Ausgleichsbank, landes- bzw. kommunale Finanzinstitute, Landesministerien sowie auch Technologiezentren.

Beteiligungs- und Kredithilfen weisen vergleichbar der Projektzuschussförderung einen stark selektiven Charakter auf, da die für die Mittelvergabe zuständigen Einrichtungen eine Auswahl unter den Technologieunternehmen vornehmen müssen. Allerdings ist zumindest im Fall der Kredithilfen die Anreizkonstellation günstiger, da durch die später notwendige Rückzahlung eine Inanspruchnahme der Förderung nur dann vorteilhaft ist, wenn die hierdurch realisierten Investitionen auch sämtliche anfallenden Kosten decken. Und auch bei den Beteiligungshilfen ist zu erwarten, dass mit der Integration eines weiteren – aktiven oder stillen – Teilhabers, die Mittel nur beantragt werden, wenn die beabsichtigten Investitionen einen den Mittelaufwand rechtfertigenden Erlös erwarten lassen. Insofern versprechen Beteiligungs- und Kredithilfen eine höhere Effizienz als die Projektzuschussförderung. Allerdings ist diese Effizienz noch erhöhbar, wenn verstärkt privatwirtschaftliche Finanzinstitute in die Vergabe staatlich geförderter Finanzierungshilfen einbezogen würden, so dass ein intensiverer Anbieterwettbewerb in der Finanzierung von Technologieunternehmen – im Sinne eines leistungsfähigen Marktes für Venture Capital – entsteht.

Für den eigentlichen FuE-Standortnachteil Ostdeutschlands, die fehlende Netzwerkbildung, leisten die Beteiligungs- und Kredithilfen jedoch nur sehr bedingt Impulse. Denn Anreize für den Zusammenschluss von Unternehmen in Netzwerken, die zu einer nachhaltigen Stärkung des ostdeutschen Technologiestandorts führen, und weitere Unternehmensansiedlungen nachsichziehen, gehen von dieser Förderung kaum aus. Hierzu

bedürfte es einer regionalen Konzentration der Finanzierungshilfen. Allerdings sei an dieser Stelle in Erinnerung gerufen, dass FuE-Finanzierungsprobleme zwar Ostdeutschland angesichts des dortigen Vorherrschens kleiner und junger Unternehmen besonders betreffen, es sich aber um kein spezifisch ostdeutsches Problem handelt. Insofern bedarf es zur Kompensierung des FuE-Kreditmarktversagens weder einer auf Ostdeutschland noch auf bestimmte Regionen erfolgenden Beschränkung von Finanzierungshilfen.

d) *Personalkostenförderung*

Das finanziell vermutlich wichtigste, in seiner Art spezifisch für Ostdeutschland eingesetzte FuE-Instrument, bildet derzeit die Personalkostenförderung. So wird nach einem zu Beginn der neunziger Jahre für Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes mit bis zu 1.000 Beschäftigten eingeführtem Programm, das 1998 auf Unternehmen mit bis zu 250 Beschäftigten eingegrenzt wurde, ausschließlich in Ostdeutschland ein staatlicher Zuschuss in Höhe von 40 vH der Aufwendungen für FuE-Beschäftigte gewährt. Daneben existieren noch auf Länderebene zeitlich begrenzte Zuschüsse für sogenannte Innovationsassistenten; diese sollen in verschiedenen Ablaufstufen (Entwicklung, Gestaltung und Vermarktung) die Innovationsaktivitäten von Unternehmen voranbringen. Diese zur Zeit in den meisten ostdeutschen Bundesländern – und vereinzelt auch in Westdeutschland – durchgeführte Förderung ist jedoch im Vergleich zum allgemeinen FuE-Personalkostenzuschuss von eher geringem Gewicht; gleichwohl sind Intention und Problematik dieser Fördermaßnahme dem FuE-Personalkostenzuschuss vergleichbar.

Der FuE-Personalkostenförderung in Ostdeutschland liegen neben technologiepolitischen Motiven maßgeblich arbeitsmarktpolitische Motive zugrunde. Der Personalkostenzuschuss sollte während der Unternehmenstransformation vor allem die Weiterbeschäftigung des bestehenden FuE-Personals erleichtern, denen mit der Sanierung ihrer Betriebe oftmals als erste der Arbeitsplatzverlust drohte; insofern handelte es sich um eine Maßnahme parallel zur Förderung der Forschungs-GmbHs. Inzwischen steht dagegen neben der generellen Stützung der ostdeutschen FuE-Tätigkeit mehr im Vordergrund, den Berufseinstieg von Hoch- und Fachhochschulabsolventen in ostdeutschen Unternehmen für FuE-Zwecke zu erleichtern.

Vorteilhaft im Hinblick auf die Effizienz dieses Instruments ist, dass anders als bei der Projektzuschussförderung oder den Beteiligungs- und Kredithilfen keine staatliche Selektion zwischen FuE-Projekten bzw. FuE durchführenden Unternehmen notwendig ist. Trotzdem findet jedoch eine nicht unerhebliche Allokationsverzerrung statt. So führen die Unternehmen, die Anspruch auf die FuE-Personalförderung haben, ihre Innovationsprojekte nicht mehr mit jener Kombination der Einsatzfaktoren Personal und Sachmittel durch, die die eigentlich kostengünstigste wäre, sondern wählen auf Grund der

Personalsubventionierung eine personalintensivere. Einzel- und gesamtwirtschaftliches Optimum stimmen somit für die FuE-Aktivitäten auch hier nicht mehr überein.<sup>23</sup> Überdies erfolgt durch die Personalbezuschung eine Begünstigung jener Branchen, in denen FuE schon rein technologisch bedingt besonders personalintensiv ist. Eine Rechtfertigung könnte für diese Personalbegünstigung zwar dann vorliegen, wenn Unternehmen gerade vor dem Personeneinsatz bei FuE zurückschrecken – weil das eingestellte Personal im Verlauf des Innovationsprozesses Wissen erwirbt, das bei Abwerbung dieser Personen an Konkurrenten verloren geht. Dem steht allerdings entgegen, dass nach empirischen Studien die Gefahr solcher Wissensverluste durch Mitarbeiteraustritte als recht gering gilt (vgl. Abschnitt 2 b). Als weiterer Schwachpunkt speziell für die ostdeutsche FuE-Problematik tritt noch hinzu, dass von der Personalsubventionierung kaum Impulse auf die Netzwerkbildung ausgehen. Ein solcher Bezug fehlt dieser Förderform angesichts seiner innerhalb Ostdeutschlands derzeit regionsübergreifend erfolgenden Gewährung.

Im Ergebnis erweist sich der FuE-Personalkostenzuschuss somit als reichlich fragwürdiges Förderinstrument, sowohl im Hinblick auf seine allokatonsverzerrende Wirkung als auch für die Wirksamkeit bezüglich der spezifischen Problemlage Ostdeutschlands.

#### **4. ABSCHLIEßENDE WERTUNG UND AUSBLICK**

Nachdem zunächst festgestellt werden konnte, dass keineswegs pauschal von einer geringen FuE-Tätigkeit in Ostdeutschland gesprochen werden kann, sondern disaggregiert betrachtet eher hohe Aktivitäten bestehen, betraf der erste Untersuchungsabschnitt die Frage, ob es einer eigenen Technologiepolitik für Ostdeutschland überhaupt bedarf. Es zeigte sich hierzu, dass eine Technologiepolitik zwar allgemein durch mehrere Faktoren begründbar ist, und dabei solche wie Größenvorteile und Kreditmarktunvollkommenheiten auch besonders Gewicht für Ostdeutschland besitzen, angesichts des dort durch den Transformationsprozess entstandenen Stellenwerts junger und kleiner Unternehmen. Ein wirkliches ostdeutsches Spezifikum bildete nach der Transformation jedoch allein das regionsübergreifende Fehlen der Netzwerke von Technologieunternehmen, das einen Standortnachteil konstituierte. Zwar sind einzelne Ansätze von Netzwerken inzwischen erkennbar. Diese sind aber insgesamt noch nicht ausreichend, um einen eigendynamischen Prozess der Ansiedlung und des Wachstums von Technologieunternehmen hervorzubringen, der Ostdeutschland in Bezug auf die Herstellung von Technologiegütern zu Westdeutschland aufschließen ließe. Vielmehr würde bei schon heutigem Verzicht auf eine besondere Förderung Ostdeutschlands bei FuE eine dauerhafte Konzentration der Technologieunternehmen auf westdeutsche

---

<sup>23</sup> Zwar findet in den neuen Ländern durch die Investitionszulagen auch eine Subventionierung von Sachinvestitionen statt. Diese Zulagensätze liegen aber deutlich unterhalb von 40 vH. Es verbleibt somit eine Nettobegünstigung des Personaleinsatzes bei FuE.



zentration der Technologieunternehmen auf westdeutsche Netzwerksregionen drohen. Im zweiten Untersuchungsabschnitt zeigte sich allerdings, dass die derzeitige ostdeutschlandspezifische Technologiepolitik der eigentlichen Problemlage der neuen Länder nicht gerecht wird. Vielmehr wurden die spezifisch für Ostdeutschland angewandten Förderprogramme überwiegend am Vorbild der technologiepolitischen Eingriffe in Westdeutschland orientiert. Diese zielen jedoch zumeist kaum auf Netzwerkbildung. Aber auch mit jenen wenigen FuE-Förderinstrumenten, die wirklich spezifisch für Ostdeutschland sind, ist mit der Förderung der Forschungs-GmbHs und dem FuE-Personalkostenzuschuss eine eher wenig zweckdienliche Art von Intervention entstanden. Für InnoRegio, dass dagegen in Bezug auf die Konzeption den Netzwerkgedanken berücksichtigt, bleibt die Umsetzung abzuwarten.

Für die im Titel formulierte Frage gilt somit zusammenfassend, dass Ostdeutschland tatsächlich einer neuen Technologiepolitik bedarf. Wie jedoch sollte diese aussehen? Bereits in der Vergangenheit wurde erwogen, den FuE-Personalkostenzuschuss durch eine allgemeine Innovationszulage zu ersetzen. Hierdurch werden aber lediglich die anreizverzerrenden Wirkungen der Personalförderung abgebaut, ein Netzwerkbezug ist bei dieser Förderung nicht gegeben. Die Innovationszulage sollte deshalb eher als für das gesamte Deutschland angewandtes Reforminstrument zur Internalisierung positiver externer Effekte von FuE erwogen werden. Die neue Technologiepolitik derer es für Ostdeutschland bedarf, muss dagegen im Wesentlichen zwei Elemente enthalten: Sie sollte sich erstens von eher wenig vielversprechenden Förderansätzen wie der Projektzuschussförderung lösen zu Gunsten einer Forcierung der bereits Erfolge zeigenden FuE-Infrastrukturbereitstellung (diese kann das derzeitige Fehlen FuE-intensiver Großunternehmen kompensieren und somit kleinen und jungen Technologieunternehmen Kooperationspotentiale eröffnen); zum zweiten bedarf es einer stärkeren räumlichen Konzentration der derzeit noch zu regionsübergreifend gewährten Technologiepolitik in Ostdeutschland, damit es zu einer erfolgreichen Netzwerkbildung kommt.

Wie lange es noch einer eigenen Technologiepolitik für Ostdeutschland bedarf, wird von den weiteren Fortschritten bei der Netzwerkbildung abhängen. Ein auch ohne Förderung stattfindender eigendynamischer Ansiedlungs- und Wachstumsprozess von Technologieunternehmen ist derzeit am stärksten für die Großräume Berlin, Dresden und Jena beobachtbar. Um jedoch eine größere Partizipation Ostdeutschlands an der Produktion jener Güter (Technologiegüter) zu erreichen, die den Erfolg Deutschlands auf den Weltmärkten (und die damit verbundene Einkommenserzielung) ermöglichen, ist noch eine größere Ausbreitung solcher Netzwerkbildung notwendig. Es bedarf insofern noch etwas Geduld, die fortan um so kürzer strapaziert wird, je mehr es durch eine verbesserte – eben neue – Technologiepolitik gelingt, die beachtlichen ostdeutschen Wissensressourcen stärker regional in Netzwerken zusammenzuführen und damit

gleichzeitig einen Zustrom weiterer Humanressourcen aus Westdeutschland und dem Ausland zu voranzutreiben.

**LITERATURVERZEICHNIS**

ALMEIDA, P./KOGUT, B. (1997): The Exploration of Technological Diversity and the Geographic Localization of Innovation, in: *Small Business Economics*, Vol. 9, No. 1, S. 21-33.

ARROW, K. J. (1962): Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention, in: National Bureau of Economic Research (ed.), *The Rate and Direction of Incentive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton (N. J.), S. 609-626.

BURGHARDT, T. et al.: (1999): *Netzwerke bei Aus- und Neugründungen von High-Tech-Unternehmen*, Freiberg.

COHEN, W. M./KLEPPER, S. (1996): A Reprise of Size and R&D, in: *Economic Journal*, Vol. 106, No. 437 (July), S. 925-951.

ENGEL, D./FIER, A. (2000): *Does R&D-Infrastructure Attract High-Tech Start-Ups?*, Mannheim.

EWERS, H.-J./WEIN, T. (1993): *Der Begründungszusammenhang zur Förderung der jungen Technologieunternehmen*, Berlin.

FELDER, J./SPIELKAMP, A. (1998): Innovationsstrategien und Forschungsaktivitäten ostdeutscher Unternehmen, in: Fritsch, M. et al. (Hrsg.): *Innovationen in Ostdeutschland*, Heidelberg, S. 169-186.

GITTLEMAN, M./WOLFF, E. M. (1995): R&D Activity and Gross-Country Growth Comparisons, in: *Cambridge Journal of Economics*, Vol 19, No. 1, S. 189-207.

GRILLICHES, Z. (1993): *The Search for E&D Spillovers*, NBER Working Paper, Cambridge (Mass.).

GROSSMAN, G./HELPMAN, E. (1991): *Innovation and Growth in a Global Economy*, Cambridge (Mass.)

KLODT, H. (1994): *Grundlagen der Forschungs- und Technologiepolitik*, Kiel.

KRUSE, J. (1988): Irreversibilität und natürliche Markteintrittsbarrieren, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, Bd. 204, Nr. 6, S. 508-517.

LUCAS, R. E. (1993): Making a Miracle, in: *Econometrica*, Vol. 61, No. 2, S. 251-271.

- MONOPOLKOMMISSION (1992): Hauptgutachten IX, 1990/91, Baden-Baden.
- NELSON, R. R. (1959): The Simple Economics of Basic Scientific Research, in: Journal of Political Economy, Vol. 67, No. 3, S. 297-306.
- REVERMANN, C. (1998): KMU, in: FuE-Info Nr. 1/98.
- SACHVERSTÄNDIGENRAT (1998): Jahresgutachten 1998/99 des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Bundesrat Drucksache 922/98, Bonn.
- STERNBERG, R. (1998): Innovierende Industrieunternehmen und ihre Einbindung in intraregionale versus interregionale Netzwerke, in: Raumforschung und Raumordnung, Jg. 56, Heft 4, S. 288-298.
- SV-WISSENSCHAFTSSTATISTIK (1990): Forschung und Entwicklung in der DDR, Essen.
- SV-WISSENSCHAFTSSTATISTIK (1996): Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft, Essen.
- WERNER, H. (1999): Entwicklungsverläufe und Erfolgsfaktoren junger Technologieunternehmen, Diss., Freiberg.
- WÖLFL, A. (2000): Spillover Effects and R&D-Cooperations – The Role of Market Structure, IWH-Discussion Paper, Halle.