

Scherzinger, Angela

**Article — Digitized Version**

## Forschung und Entwicklung (FuE) in den ostdeutschen Agglomerationen Jena und Dresden

Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung

**Provided in Cooperation with:**

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

*Suggested Citation:* Scherzinger, Angela (1996) : Forschung und Entwicklung (FuE) in den ostdeutschen Agglomerationen Jena und Dresden, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, ISSN 0340-1707, Duncker & Humblot, Berlin, Vol. 65, Iss. 2, pp. 172-189

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/141130>

**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 und Entwicklung (FuE) in den ostdeutschen Agglomerationen Jena und Dresden

Von Angela Scherzinger

## Zusammenfassung

*Eine leistungsfähige Forschungsinfrastruktur und innovationsorientierte Dienstleistungen (z.B. Projektierung, Software-Entwicklung, Consulting) zählen neben dem Humankapital zu den wichtigsten Standortfaktoren einer Region. Auch für die vorhandenen Betriebe sind eigene Forschung und Entwicklung (FuE) und Kooperationsmöglichkeiten mit anderen FuE-Institutionen vielfach entscheidend für die Produkt- und Verfahrensinnovationen und für ihre Wettbewerbsfähigkeit.*

*Obgleich es in Ostdeutschland zu einem drastischen Abbau von FuE in der Industrie kam, haben sich die Regionen Jena und Dresden mit ihren traditionell diversifizierten Industrien und auch dem breiten Spektrum an öffentlich finanzierten FuE-Einrichtungen als die Regionen in den neuen Bundesländern mit den größten Entwicklungschancen erwiesen. Sowohl Jena als auch Dresden verfügen bereits jetzt über ein breites Spektrum an FuE-Einrichtungen. Die Regionen werden aber in unterschiedlichem Maße expandieren. Dresden wird sowohl von den vorhandenen FuE-Kapazitäten als auch von der Ansiedlung des Siemens-Halbleiterwerkes (SIMEC) Dresden und des kalifornischen Elektronikonzerns Advanced Micro Devices Inc. (AMD) besonders profitieren und hat damit gute Chancen, nach Berlin den 2. Platz unter den ostdeutschen Stadtregionen einzunehmen. Aber auch die Chancen von Jena dürften deutlich günstiger als die vieler anderer Regionen in Ostdeutschland sein.*

## 1. Einführung

Auf der Basis einer detaillierten Bestandsaufnahme der industriellen, vor allem aber der institutionellen FuE-Einrichtungen sollen erste Aussagen zu den daraus resultierenden Entwicklungsperspektiven der Städte Jena und Dresden getroffen werden<sup>1</sup>. Ausgewählt wurden diese beiden Städte, weil sie zu den forschungsintensivsten Städten in Ostdeutschland zählen und als Kerne für die Entwicklung FuE-gestützter Arbeitsplätze für die Region gelten können<sup>2</sup>. Für eine fundierte Vorausschau über die strukturellen Veränderungen in der Industrie auf Grund des breit gefächerten FuE-Angebots vor allem der Universitäten und der außeruniversitären Einrichtungen ist es noch zu früh. Die Erarbeitung von Entwicklungsszenarien zu den beiden Städten ist hier nicht beabsichtigt, da das die Einbeziehung zahlreicher anderer Bestimmungsgrößen voraussetzen würde. In jedem Fall gilt: Eine leistungsfähige Forschungsinfrastruktur und innovationsorientierte Dienstleistungen (z.B. Projektierung, Software-Entwicklung, Consulting) zählen — wie die Regionalforschung<sup>3</sup> zeigt — neben dem Humankapital zu den wichtigsten Standortfak-

toren einer Region im Hinblick auf die Ansiedlung auswärtiger Investoren und die Neugründung von Unternehmen.

---

<sup>1</sup> Die folgenden Ausführungen knüpfen an Gutachten des DIW zu Thüringen und zum Großraum Dresden an, die 1994 abgeschlossen und für diesen Aufsatz Anfang 1996 aktualisiert wurden. Vgl. DIW (1994a), DIW (1994b). Die Region Oberer Elbraum umfaßt die folgenden Kreise: den Landkreis Bischofswerda, den Landkreis Dippoldiswalde, den Landkreis Dresden, den Landkreis Freital, den Landkreis Großenhain, den Landkreis Kamenz, den Landkreis Meißen, den Landkreis Pirna, den Landkreis Riesa, den Landkreis Sebnitz, den Stadtkreis Dresden. FuE ist aber überwiegend im Stadtkreis konzentriert.

<sup>2</sup> Auf die Untersuchung von Torsten Hägerstrand (1967) zum Vorsprung von Innovationen in Agglomerationen, die sich dann mit zeitlicher Verzögerung in den peripheren Gebieten durchsetzten, folgten verschiedene Studien zu neuen Techniken (Informationstechniken und „sonstige Techniken“). Erst die kommenden 10 Jahre lassen den Nachweis zu, welche Auswirkungen die Konzentration von FuE in den Agglomerationen Jena und Dresden auf die Diffusion von neuen Technologien haben werden.

<sup>3</sup> Vgl. Michael Fritsch (1990), Joachim Genosko (1986), Martin Gornig et al. (1993), Robert Hassink (1994), Heinz Schrupf (1986).

Auch für die vorhandenen Betriebe sind eigene Forschung und Entwicklung (FuE) und Kooperationsmöglichkeiten mit anderen FuE-Institutionen vielfach entscheidend für die Produkt- und Verfahrensinnovationen und für die Wettbewerbsfähigkeit.

Ganz allgemein sind die FuE-Kapazitäten in den ostdeutschen Unternehmen seit Mitte 1990 extrem geschrumpft; dabei ist das FuE-Personal relativ stärker abgebaut worden als die Gesamtbeschäftigung<sup>4</sup>. Seit 1994/95 kam diese Entwicklung zwar zum Stillstand. Gleichwohl kommt zum erfolgreichen Neuaufbau der Wirtschaft in den neuen Bundesländern der Technologiepolitik eine vergleichsweise noch höhere Bedeutung zu als in den alten Bundesländern. Vor allem müssen die bestehenden FuE-Kapazitäten an den Universitäten und an den außeruniversitären Instituten sowie bei den Unternehmen erhalten und ausgebaut werden. Im Unternehmensbereich muß hier insbesondere die Eigenkapitalschwäche gerade der kleinen und mittleren Unternehmen überwunden werden.

## 2. FuE in Ostdeutschland — Einordnung Dresdens und Jenas

Die Verteilung des FuE-Potentials in der DDR war ähnlich wie in den alten Bundesländern<sup>5</sup> durch ein Nord-Süd-Gefälle gekennzeichnet. 70 vH des FuE-Personals konzentrierten sich 1989 auf 16 Städte und ihr Umland<sup>6</sup>. Dabei nahm Berlin (Ost) — vor allem wegen der starken Konzentration der Institute der Akademie der Wissenschaften (AdW) — mit Abstand den ersten Platz ein. Das regionale Grundmuster ist nach der Wende trotz drastischer Verringerung des Forschungspotentials nicht grundlegend verändert worden. Gleichwohl gab es für einige Städte große Veränderungen.

Die Forschungsaktivitäten der Industrie der DDR waren entsprechend den Branchenprofilen in den Regionen unterschiedlich verteilt. Diese Strukturen und die regionalen Unterschiede im Privatisierungsprozeß haben die nach 1989 eingetretenen Gewichtsverschiebungen zwischen den einzelnen neuen Ländern wesentlich geprägt.

- Das Land Sachsen-Anhalt verzeichnet den stärksten Rückgang des FuE-Potentials der Wirtschaft (monostrukturelle Chemieindustrie); auch in Mecklenburg-Vorpommern war der Abbau überdurchschnittlich.
- Die übrigen Länder konnten ihre relative Position verbessern.

Vergleicht man das FuE-Personal der Industrie mit den im jeweiligen Land Beschäftigten im Bergbau und verarbeitenden Gewerbe, so weisen

- Thüringen, Sachsen und Berlin (Ost) einen überproportionalen Besatz und
- Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt eine unterproportionale Ausstattung auf.

Die Rangposition von Berlin als führende Stadt im Hinblick auf die FuE-Kapazitäten ist eindeutig. Die weiteren

Rangfolgen für Städte in Ostdeutschland, insbesondere für Leipzig, Jena, Chemnitz, Erfurt sind dagegen schwieriger zu ermitteln:

- In Erfurt ist die Universität erst im Aufbau begriffen, es gibt zwar keine außeruniversitären Einrichtungen, aber relativ starke FuE-Kapazitäten in der mikroelektronischen Industrie.
- Chemnitz verfügt zwar über eine Technische Universität und eine relativ starke Industrieforschung, aber über keine außeruniversitären Forschungseinrichtungen.
- Der Vorzug von Jena besteht in der Voll-Universität mit breitem naturwissenschaftlich-technischem Profil, der höchsten Dichte an außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Ostdeutschland in den Hochtechnologiebereichen Optoelektronik und Biotechnologie sowie einem Wissenschaftscampus, so daß insgesamt relativ große Synergieeffekte zu erwarten sind.
- Die Stellung der Stadt Dresden hat sich inzwischen durch die Errichtung des Siemens-Halbleiterwerks Dresden „Siemens Microelectronics Center GmbH & Co OHG (SIMEC)“ und die Ansiedlung des US-amerikanischen Halbleiterherstellers Advanced Micro Devices (AMD) noch verbessert.

An dieser Stelle bleibt festzustellen, daß nach der Definition des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau<sup>7</sup>

- keine deutsche Stadtregion mit globaler Bedeutung existiert, wie sie etwa London oder Paris aufweist,
- Berlin, Rhein-Main, Ruhrgebiet von internationaler Bedeutung sind,
- europäische Bedeutung Hamburg, München, Stuttgart, Rhein-Neckar haben,
- Leipzig, Hannover, Bremen, Nürnberg, Dresden Stadtregionen mit nationaler/überregionaler Bedeutung sind,
- als „Oberzentren“, d.h. Stadtregionen mit regionaler Bedeutung u.a. Magdeburg, Erfurt, Rostock, Jena eingeordnet werden.

## 3. FuE in der Stadt Jena

Für die Stadt Jena mit rund 102 000 Einwohnern sind die verkehrsgünstige Lage, die Universität und die höchste Dichte an außeruniversitären Einrichtungen in Ostdeutschland, verbunden mit einer traditionsreichen Industrie wich-

<sup>4</sup> Diese Entwicklung ist bereits häufig erörtert worden. Vgl. dazu die zahlreichen Untersuchungen des ISI, IWH, der Forschungsagentur Berlin, des Stifterverbandes für die deutsche Wissenschaft sowie des DIW: u.a. Heike Belitz et al. (1993), Heike Belitz et al. (1994), Kurt Hornschild, Angela Scherzinger (1995). Forschungsagentur (1996), Herbert Berteit et al. (1994), SV-Wissenschaftsstatistik (1995).

<sup>5</sup> Vgl. Legier (1994).

<sup>6</sup> Vgl. FuE in der DDR (1990).

<sup>7</sup> Vgl. Raumordnungspolitik im Europäischen Kontext (1994).

tige Standortvorteile. Damit hat die Stadt Jena gute Voraussetzungen, zu einer der führenden Technologieregionen nicht nur in Ostdeutschland zu werden. Hinzu kommen „weiche“ Standortfaktoren wie eine gut restaurierte Innenstadt, ein breites Spektrum von Bildungseinrichtungen<sup>8</sup> sowie eine landschaftlich reizvolle Umgebung. Nicht zuletzt gibt es ein ausreichendes Angebot an bereits erschlossenen Gewerbeflächen.

### 3.1 FuE in der Wirtschaft

Mit der 1846 von Carl Zeiss eröffneten ersten optischen Werkstatt wurde der Nachfrage nach höherwertigen Forschungsinstrumenten ein entsprechendes Angebot entgegengesetzt. Weitere Entwicklungsstationen für die Stadt waren die Gründung der Carl-Zeiss-Stiftung (Ernst Abbe) als Alleineigentümer der Zeiss Werke und des Glaswerks, das Zeiss-Planetarium, die Fachhochschule für Augenoptik und der Ausbau der Friedrich-Schiller-Universität. Schließlich entstand aus der Einrichtung eines bakteriologischen Laboratoriums (1938) seit 1950 mit Jenapharm ein wichtiger pharmazeutischer Großbetrieb. Die Politik der DDR verschärfte diese monostrukturelle Entwicklung durch das Kombinat Carl Zeiss mit 23 000 Beschäftigten allein in Jena (und ca. 69 000 in der gesamten DDR). Mit der Privatisierungspolitik nach der Wiedervereinigung ging, wie überall in den neuen Ländern, die Verkleinerung der Unternehmen, die Auflösung von Monostrukturen und der Aufbau von mittelständischen Industrieunternehmen einher.

Unter den Unternehmen mit mehr als 100 Beschäftigten dominieren auch heute solche Unternehmen in der Region, die immer noch recht forschungsintensiv sind. Dazu zählen:

- *Carl Zeiss Jena GmbH*<sup>9</sup> mit 1 500 Beschäftigten, davon ca. 190 in FuE (Produktpalette: astronomische Präzisionstechnik, Analysetechnik, Mikroskopie, optische Medizintechnik, Anlagen für die Umwelttechnik u.a.).
- *Jenoptik AG* — zu 100 vH der Anteile im Besitz des Landes Thüringen — mit ca. 1 200 Beschäftigten, davon ca. 330 in FuE Beschäftigte am Standort Jena<sup>10</sup>. Mit der Anschubfinanzierung des Landes gelang es der Holding von Jenoptik inzwischen, mehr als 40 selbständige Tochterfirmen (mit 50 vH Umsatz im Ausland) zu integrieren, so z.B. *Jenoptik Communications GmbH* und *Jena-Optronik GmbH* (optoelektronische Sensoren für die Raumfahrttechnik). Außerdem konnten neue Unternehmen durch Übernahme von Geschäftsfeldern gegründet werden; so wurde z.B. zum 1. März 1996 das Geschäftsfeld Elektronenstrahl-Lithographie-Systeme von Leica in Form einer selbständigen GmbH übernommen.
- *Jenapharm GmbH*: 500 Beschäftigte, davon ca. 190 in FuE (Pharmazie, Steroidhormone, Antibiotika, Vitamine, Antirheumatica, Herz-Kreislaufmittel).

- *Jenaer Glaswerke GmbH*.
- Zu den kleineren Unternehmen zählen *Jenpräzisions Gesellschaft für Alu-Guß und Werkzeugbau GmbH*, *SICO Jena GmbH* — Quarzschmelze.

### 3.2 Wirtschaftsnahе Forschungs-einrichtungen (Forschungs-GmbH)

#### Allgemein

Die „Forschungs-GmbH“ — spezifisch ostdeutsche Einrichtungen — sind 1990 entstanden, als die Treuhandanstalt sich entschloß, FuE-Bereiche aus Kombinat auszugründen, um auf diesem Weg mit Subventionen FuE-Kapazitäten zu erhalten. 1992 wurden diese Ausgründungen evaluiert und zum Teil danach liquidiert. Viele der heute noch bestehenden Forschungs-GmbH sind weiterhin auf Fördermittel angewiesen. Wichtige Finanzierungsquellen sind:

- Aufträge von Unternehmen, die bis zu 30 vH der Gesamteinnahmen ausmachen,
- öffentliche Förderprogramme des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF), der EU, vor allem aber des Bundesministeriums für Wirtschaft (BMWi) (Programm zur marktvorbereitenden Industrieforschung)<sup>11</sup> und
- FuE-Fördermitteln des Landes<sup>12</sup>.

<sup>8</sup> U. a. 8 Gymnasien, die Fachhochschule für Augenoptik, die Fachhochschule Jena, die Musik- und Kunstschule Jena.

<sup>9</sup> Umfaßt im Inland das Stiftungsunternehmen Carl Zeiss mit verschiedenen Standorten sowie einer Reihe von Tochter- und Beteiligungsgesellschaften. Die GmbH war ursprünglich zu 51 vH eine Tochtergesellschaft von Carl Zeiss, Oberkochen und gehört zu 49 vH dem Land Thüringen, gehalten über die Jenoptik GmbH. Im Mai 1995 hat die Jenoptik ihren Geschäftsanteil von 49 vH an die Carl Zeiss Oberkochen abgegeben. Damit wird Carl Zeiss eine 100-prozentige Tochter des Optik- und Elektronik Konzerns in Oberkochen. Gleichwohl soll Jena als Zeiss-Kernstandort für Forschung und Produktion erhalten bleiben.

<sup>10</sup> Die Jenoptik ist eine Neugründung aus dem alten Kombinat zu 100 vH gehalten durch das Land Thüringen, während Carl Zeiss Jena GmbH eher die traditionellen Produktgruppen fortführt. Die Umwandlung von einer GmbH in eine AG dient der für 1998 geplanten Börsenprivatisierung der Jenoptik. Die Holding gliedert sich in den Bereich Technologie (einschließlich FuE-Gruppen), darunter insbesondere Halbleitertechnik, Laser-Optik, Impulsphysik, industrielle Meßtechnik, Automatisierungstechnik, Kommunikationstechnologien. Alle diese Bereiche sind als eigenständige Bereiche unter der Holding organisiert. Daneben gibt es noch den Bereich Development (Bauentwicklung, Baumanagement, Handel, Dienstleistungen) und weitere Beteiligungen an Firmen im Ausland.

<sup>11</sup> „Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zum Aufbau einer marktvorbereitenden Industrieforschung und zur Erleichterung des wirtschaftlichen Strukturwandels“.

<sup>12</sup> Im Rahmen eines speziellen Strukturhilfeprogramms wurden vom Land im Zeitraum 1992-95 rund 44 Mill. DM zur Verfügung gestellt, außerdem investive Mittel in Höhe von 40 Mill. DM für bauliche Maßnahmen und apparative Ausrüstungen.

Zu diesen insgesamt 60 Forschungs-GmbH (1994) kommen noch weitere wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen hinzu, die alle aus dem genannten BMWi-Programm finanziert werden. Dabei handelt es sich überwiegend um Ausgründungen aus den Hochschulen und den ehemaligen Akademien, aber auch um Neugründungen von Forschergruppen, z.T. auch um Ausgründungen aus privatisierten Unternehmen. Derzeit beträgt die Zahl dieser wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen in Ostdeutschland insgesamt circa 245.

Die wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen erfüllen nach Auffassung des Bundesministeriums für Wirtschaft durch das Angebot von Produkt- und Verfahrensentwicklungen eine wichtige Dienstleistungsfunktion für kleine und mittlere ostdeutsche Betriebe, die aufgrund von Finanzierungsschwächen vielfach keine nennenswerte eigene Forschung und Entwicklung durchführen können.

### *Die Forschungs-GmbH in Jena*

Von den 20 Forschungs-GmbH im engeren Sinne sind vier in Jena angesiedelt. Aus der Sicht des Landes Thüringen ist die Effizienz dieser vier Einrichtungen<sup>13</sup> durch das Kooperationsgeflecht zur Universität und zu den außeruniversitären Einrichtungen besonders hoch; sie fügen sich also gut in das Forschungsprofil der Stadt ein. Alle Forschungs-GmbH haben aber auch Kunden-/Kooperationspartner in den alten Bundesländern. In Thüringen sind (1995) insgesamt 44 wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen im weiteren Sinne tätig, die aus dem genannten BMWi-Programm gefördert werden, eine Landesförderung erhalten nur die 20 Forschungs-GmbH im engeren Sinne.

### 3.3 Technologie- und Gründerzentren

Für den Aufbau eines innovativen Mittelstandes in den neuen Bundesländern haben Technologie- und Gründerzentren einen im Vergleich zu den alten Bundesländern noch größeren Stellenwert. Kleinen innovativen Betrieben bieten sie aufgrund ihrer Flexibilität in Umbruchphasen besondere Chancen<sup>14</sup>. Sie schaffen ein Gegengewicht zu den schrumpfenden ehemaligen Großbetrieben und den „verlängerten Werkbänken“ westdeutscher und internationaler Investoren. Sowohl das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie als auch die neuen Länder und Kommunen haben für die Technologie- und Gründerzentren besondere Förderprogramme aufgelegt.

Unter Technologie- und Gründerzentren<sup>15</sup> sind Standortgemeinschaften zu verstehen von relativ jungen Unternehmen und Existenzgründern, die hauptsächlich Entwicklung, Produktion und Vermarktung von neuen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen betreiben. Technologie- und Gründerzentren sollen Gründungsdefizite bei technologieorientierten Unternehmen beheben helfen, kleinen Betrieben eine raschere Umsetzung von F&E in marktfähige Produkte erleichtern und den Know-how-Transfer

durch den Informationsaustausch von Forschungseinrichtungen und Unternehmen anbahnen.

Jena verfügt mit dem am Beutenberg gelegenen „Technologie- und Innovationspark Jena (TIP)“ — Zentrum für innovative Existenzgründungen (Eröffnung Ende 1993) über eine der modernsten Einrichtungen in Deutschland. Der TIP hat ein breites Netzwerk zu vielen Instituten der Universität Jena und zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen und ebenso zu den relativ forschungsintensiven Unternehmen Carl Zeiss und Jenoptik entwickelt<sup>16</sup>.

1995 waren 26 Firmen aus 8 Branchen mit 160 Arbeitsplätzen am TIP tätig, der damit zu 96 vH auf solchen Gebieten ausgebucht ist, die bereits als „Kompetenzkerne“ für Jena gelten (vgl. dazu ausführlich Kap. 3.6). Der TIP sieht sich als „Durchlauferhitzer“ für Existenzgründer, d.h. angestrebt wird, daß spätestens bis zum Jahr 2000 die Erstmietler in die eigenen Firmenneubauten oder in Gewerbegebiete wechseln<sup>17</sup>.

### 3.4 Außeruniversitäre öffentlich finanzierte Einrichtungen

Die Umstrukturierung der ehemaligen Akademiefor-schungseinrichtungen, die bereits vor 1989 im Raum Jena konzentriert waren, erfolgte — entsprechend den Evaluierungen des Wissenschaftsrates — nach dem System der Förderorganisationen in den alten Bundesländern, d.h. der „Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.“ (MGP), der „Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.“ (FhG)<sup>18</sup> und Einrichtungen des Landes; ein Großforschungszentrum existiert in Thüringen nicht.

<sup>13</sup> Es sind dies: — PTS Gesellschaft für Physikalische Studien Jena mbh — Institut für Fügetechnik und Werkstoffprüfung GmbH, Jena — WTU Wärmetechnik und Umweltschutz GmbH, Jena — INNOVENT e.V., Jena. Vgl. ausführlich die Technikgebiete in: Innovationskatalog '96 der GEWIPLAN, der für die gesamten neuen Länder im Umfang von rund 500 Seiten das Produktionsprofil aller wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen, die aus dem genannten BMWi-Programm (vgl. Fußnote 11) gefördert werden, auflistet.

<sup>14</sup> Vgl. Acs (1991), Baranowski (1994).

<sup>15</sup> Mit dem Begriff der Technologie- und Gründerzentren werden z.T. ganz verschiedene Zentren bezeichnet: Das Spektrum reicht von Gründerzentren, Technologiezentren, Technologieparks, Forschungsparks bis hin zu Zentren, bei denen der Anteil innovativer Unternehmen gering ist und die eher dem Begriff von Gewerbeparks nahekommen.

<sup>16</sup> Das Land Thüringen hat seit 1991 die TGZ überwiegend aus Mitteln der Infrastrukturförderung der GA gefördert mit 83 Mill. DM.

<sup>17</sup> Westdeutsche Partnerstadt ist die Stadt Erlangen. Gesellschafter sind die Stadt Jena, der Saale-Holzland-Kreis sowie Geldinstitute mit Sitz in Jena.

<sup>18</sup> Nicht alle Institute basieren auf den alten Akademieinstituten, so z.B. das neue FhG-„Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik“, das sich aus Mitarbeitern der Gesellschaft für Physikalische Studien, der Universität Jena und den Unternehmen Jenoptik sowie Carl Zeiss Jena zusammensetzt.

Die Zuordnung der entsprechenden Einrichtungen in Jena zu diesen Förderorganisationen und die hohe Konzentration in Jena zeigt die Tabelle. Vom ehemaligen Akademiepersonal befindet sich heute nur ein Teil in den neuen Instituten; dieses wurde verringert und vor allem in Führungspositionen durch Wissenschaftler aus den alten Bundesländern oder Europa ergänzt.

Die Forschungsschwerpunkte der folgenden vier Institute dokumentieren die starke Repräsentanz von FuE-Hochtechnologiebereichen in Jena:

1. *Institut für Molekulare Biotechnologie e.V. Jena* (Strukturforschung, Protein- und Nukleinsäurebiochemie, Molekulare, Genomanalyse, Evolutive Biotechnologie, Biocomputing einschließlich Drug-Design, Gerätetechnologie).

2. *Hans-Knöll-Institut für Naturstoff-Forschung e.V. Jena* (Bioverfahrensentwicklung, Mikrobiologie, Naturstoffchemie, funktionelle Wirkstoffcharakterisierung, insbesondere für die Pharmaindustrie).

3. *Fraunhofer-Einrichtung für Angewandte Optik und Feinmechanik, Jena* (Optische Schichten, Oberflächenmeßverfahren, Optiktechnologie und Sondermaschinen, einschließlich Entwurf-Konstruktion-Prototypen-Herstellung).

4. *Institut für Physikalische Hochtechnologie e.V. Jena* (Materialwissenschaften, moderne Optik, Dünnschichtsensorik, Lasertechniken).

Alle Institute können bereits einen relativ guten Stand bei der *Drittmittleinwerbung* verzeichnen, wobei die Aufträge von Unternehmen aus der Sicht der Institute noch zu gering sind und entsprechend in dieser Richtung die Bemühungen in allen Instituten intensiviert werden. Im allgemeinen dominieren als Auftraggeber — aufgrund der größeren Finanzkraft und stabilerer FuE-Abteilungen — westdeutsche Unternehmen gegenüber solchen aus dem regionalen Umfeld.

**FuE-Personal in öffentlich-finanzierten außeruniversitären FuE-Einrichtungen in Jena 1996**

	Anzahl des Forschungspersonals	Außerplanmäßige Stellen, Drittmittel u.a.
Institut für Molekulare Biotechnologie (IMB) e.V. Jena (Blaue-Liste-Einrichtung (B))	118	107,5
Hans-Knöll-Institut für Naturstoffforschung (HKI) e.V. Jena/Landeseinrichtung (B)	87	153,5
Fraunhofer-Institut für angewandte Optik und Feinmechanik, Jena (IOF)	63	40
Institut für Physikalische Hochtechnologien (IHPT) e.V. Jena/Landeseinrichtung (B)	90	128
7 Arbeitsgruppen der Max-Planck-Gesellschaft an der Universität Jena	69	16
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena	354	
Institut für die Erforschung von Wirtschaftssystemen, Jena (Max-Planck-Gesellschaft)	15	
Jena insgesamt, nachrichtlich: Anteil des FuE-Personals in Jena an Thüringen	796 86 vH	445 85 vH

### 3.5 Friedrich-Schiller-Universität Jena (FSU-Jena)

Wie auch in den anderen neuen Bundesländern wurde von der Thüringer Landesregierung seit November 1990 die Neustrukturierung der Hochschulen betrieben mit einem Aufbau neuer Studiengänge sowie auch einem neuen Fächerangebot in den naturwissenschaftlich-technischen Bereichen.

Die *Friedrich-Schiller-Universität Jena* (rund 10 750 Studierende im WS 1995/96) ist die einzige Volluniversität in Sachsen, an der sowohl alle klassischen Fächergruppen (einschließlich Medizin) vertreten sind als auch Naturwissenschaften, die durch den Ausbau der Biochemie, Pharmazie, der Geowissenschaften und Geographie noch gegenüber 1989 verstärkt wurden. Als neue Forschungsschwerpunkte gelten nunmehr die Gebiete der Biotechnologie und als Querschnittsgebiet in verschiedenen Instituten die Ökologie sowie die Werkstoff- und Materialforschung. Weiter fortgeführt werden die bisherigen Forschungsschwerpunkte, die einen engen inhaltlichen Bezug zu den Industrieunternehmen im Umfeld (Optik, Glas-Keramik, Mikroelektronik, Medizintechnik, Pharmazie) aufweisen. Durch gemeinsame Berufungen von Professoren, die auf dem Wissenschaftscampus Beutenberg in außeruniversitären Einrichtungen tätig sind, werden enge Kooperationsbeziehungen zwischen der Universität und diesen Instituten hergestellt<sup>19</sup>. Das gleiche gilt für fast alle anderen außeruniversitären Einrichtungen. Damit wird sowohl ein Wissens- und Personaltransfer angestrebt als

<sup>19</sup> Insbesondere Institut für Molekulare Biotechnologie, Hans-Knöll-Institut für Naturstoff-Forschung, Institut für Physikalische Hochtechnologie.

auch die gemeinsame Nutzung von hochwertigen Geräten. Durch die Integration der an der Universität tätigen sieben Max-Planck-Arbeitsgruppen erhält insbesondere der naturwissenschaftliche Teil der Universitätsforschung eine weitere Stärkung und Profilierung.

Wegen der noch guten Personalausstattung weist die Universität Jena — wie im übrigen auch die TU Ilmenau und andere Hochschulen in Thüringen — im bundesdeutschen Durchschnitt *relativ kurze Studienzeiten* auf. Allerdings wird sich die sogenannte „Betreuungsrelation“<sup>20</sup> aufgrund der Prognosen des Landeshochschulplanes bis zum Jahr 2000 erheblich verschlechtern. Derzeit ist der „Freiraum“ des wissenschaftlichen Personals für die Forschung in naturwissenschaftlichen Bereichen im Vergleich zu den alten Bundesländern noch höher, auch im Hinblick auf die Betreuung anwendungsbezogener Dissertationen.

Die Drittmittelleinwerbung gilt als wichtiger Indikator für die Leistungsfähigkeit einer Hochschule. Im Hinblick auf Aufträge aus den Unternehmen der neuen Bundesländer gilt auch für die Universität Jena: Die traditionellen Großbetriebe (Carl Zeiss Jena, Jenopharm, Jenoptik) nutzen ihre eigenen FuE-Kapazitäten, die kleinen und mittleren Unternehmen verfügen zumeist nicht über ausreichendes Eigenkapital für Auftragsforschung<sup>21</sup>. Somit domieren Aufträge aus Großunternehmen und Konzernen aus den alten Bundesländern oder internationalen Konzernen. Der Anteil der Industrieunternehmen liegt bei knapp 10 vH; Spitzenreiter sind (1994) die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Bundesministerien (insbesondere das BMBF) mit ca. jeweils 40 vH, gefolgt von Landesmitteln 5 vH, von Stiftungen, EU und sonstigen Zuwendungsgebern (als Rest 5 vH)<sup>22</sup>. (Bewilligte Gesamteinnahmen für das Jahr 1995: rund 52 Mill. DM.) Die Drittmittelleinnahmen der alten Bundesländer weisen etwas andere prozentuale Anteile auf, sind aber bei einigen Positionen auch wiederum ähnlich<sup>23</sup>.

An der Universität sind bisher durch Zuwendungsgeber u.a. folgende Projekte gefördert worden: zwei DFG-geförderte Sonderforschungsbereiche (mit 10 Mill. DM), drei Innovationskollegs<sup>24</sup> (mit 8,7 Mill. DM), drei Graduiertenkollegs (mit 1,8 Mill. DM), 13 Arbeitsgruppen der Max-Planck-Gesellschaft, fünf BMBF-Verbundprojekte des Förderprogramms für klinische Forschung (18,6 Mill. DM) und ein Demonstrationszentrum „Bearbeiten neuer Materialien“. Annähernd 20 vH der jährlichen Haushaltsmittel der Universität (ohne Medizin) sind eingeworbene Drittmittel. Etwa ein Fünftel der Beschäftigten werden laut Landeshochschulplan über diese Drittmittel finanziert. Vor allem die DFG-geförderten Sonderforschungsbereiche<sup>25</sup> gelten als Merkmal für das hohe wissenschaftliche Niveau einer Universität.

Die *Universität Jena* pflegt enge Beziehungen zur *TU Ilmenau* (mit den Studiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau, Mathematik, Informatik, Wirtschaftsingenieurwe-

sen und Wirtschaftsinformatik), insbesondere auch im Hinblick auf das An-Institut für Mikroelektronik und Mechatroniksysteme (IMMS).

Die *Transferaktivitäten der Universität Jena* sind recht intensiv: Es gibt ein Büro für Forschungstransfer, es werden Workshops durchgeführt, Diplomanden an Unternehmen vermittelt, Innovationskollegs, Graduiertenkollegs für Existenzgründer organisiert. Außerdem ist vom Thüringer Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur ein *Programm* zur Stärkung der industrienahen Forschung durch *Förderung technologieorientierter Verbundsysteme* erarbeitet worden. Formen des Technologietransfers sind Kooperationsverträge, Präsentationen, Messen, Symposien, Durchführung von Diplomarbeiten für die Industrie mit dem Ziel des Einwerbens von Drittmitteln. Weiterbildungs- bzw. Qualifizierungslehrgänge für Interessenten aus der Wirtschaft sind ein weiterer Bestandteil der Transferaktivitäten der Universität Jena. Allgemein fungiert die Transferstelle als Kontakt-, Vermittlungs- und Schaltstelle zwischen den Forschungseinrichtungen und deren Partnern. Sie hat dabei folgende Aufgaben: Umsetzung der an der Forschungseinrichtung gewonnenen Erkenntnisse in die industrielle Praxis, Lösung spezieller Probleme aus der Praxis durch die Forschungseinrichtung und Anregung bzw. Durchführung gemeinsamer Forschung und Entwicklung.

<sup>20</sup> Quotient aus der Zahl der Studenten und der Stellen für wissenschaftliches Personal. Das Land Thüringen hält diese Relation für untauglich, da diese den Ausbildungsaufwand und die überhöhte Studiendauer in den alten Bundesländern verfälscht.

<sup>21</sup> Es gibt allerdings einige öffentliche FuE-Förderprogramme, die sie hierfür in Anspruch nehmen können.

<sup>22</sup> Quelle: Daten der Universität für 1995; die Prozentzahlen geben nur grobe Größenordnungen wieder und haben sich im Zeitraum 1991-1995 geändert.

<sup>23</sup> Zum Vergleich die Drittmittelleinnahmen der FU Berlin (1994): Wirtschaft: 13,1 vH, DFG: 40,5 vH, Bundesministerien (überwiegend BMBF): 24,4 vH, Landesmittel: 4,9 vH, EU: 5,9 vH, Stiftungen: 8,8 vH, Sonstige/Spenden: 2,5 vH; insgesamt rund 122 Mill. DM. Im Hinblick auf die Tatsache, daß es sich bei der Universität Jena um eine kleinere Universität als die FU Berlin handelt, sind die Drittmittelakquisitionen schon relativ hoch.

<sup>24</sup> Diese Kollegs werden aus Sondermitteln des BMBF, die der DFG zur Verfügung gestellt werden, speziell für die neuen Bundesländer finanziert, begrenzt auf einem Zeitraum von 8 Jahren (das Programm ist inzwischen beendet). Ziel ist, durch Konzentration und Ergänzung der vorhandenen Hochschulforschung das wissenschaftliche Profil der Forschung zu stärken (sowohl im Bereich der Grundlagen als auch der angewandten Forschung) und ebenso die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Unternehmen.

<sup>25</sup> Sonderforschungsbereiche (SFB) sind langfristige, in der Regel auf 12-15 Jahre angelegte Forschergruppen in fächerübergreifenden Forschungsprogrammen. Es sind dies die beiden SFB „Physik und Chemie Optischer Schichten“ sowie „Lipidproduktion und Lipid-Protein-Wechselwirkungen in Bio- und Modellmembranen“, Mitarbeit besteht am SFB der TU Ilmenau sowie der TU Dresden: „Automatisierter Entwurf analoger und kombiniert Analog-Digitaler Baugruppen“.

### 3.6 Aktuelle Ansätze der Technologiepolitik in Thüringen

Die Technologiepolitik des Landes weist ein breites Spektrum von Förderinstrumenten der zwei Landesministerien auf: Die Technologiepolitik des Ministeriums für Wirtschaft und Infrastruktur beruht im wesentlichen auf 3 Säulen: 1. Einzelbetriebliche Unternehmensförderung, 2. Förderung der wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen, 3. Technologietransfer und die Technologieberatung. Das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur hat verschiedene Richtlinien erlassen, die überwiegend auf die Förderung von Verbundprojekten in Form einer Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft ausgerichtet sind. Ähnlich wie in den alten Bundesländern ist eine Ausarbeitung der Zukunftstechnologien auf der Basis der sog. Delphi-Studie<sup>26</sup> vorgenommen worden. Danach gelten für Thüringen ähnliche Zukunftstechnologieschwerpunkte wie für die alten Bundesländer; sie sind aber zugeschnitten auf das Angebot und die Nachfrage an FuE in dieser Region<sup>27</sup>.

Inzwischen werden diese Technologiegebiete, bezogen auf die Bedürfnisse der ansässigen Industrieunternehmen, von der „Stiftung für Technologie- und Innovationsförderung Thüringen (STIFT)“ weiter konkretisiert. Die Gründung dieser Stiftung ist eine weitere Initiative der Thüringer Landesregierung mit dem Ziel der Informationsvermittlung, Bündelung und Koordinierung der FuE-Aktivitäten des Landes. Die Stiftung — 1993 gegründet — verwaltet u.a. den „Innovationsfonds des Landes Thüringen“ zur Bereitstellung von Risikokapital. Unternehmen erhalten aus diesem Fonds Darlehen und stille Beteiligungen, die unter günstigen Konditionen zurückzuzahlen sind<sup>28</sup>. Damit sollen technologieorientierte mittelständische Unternehmen oder Einrichtungen in der Regel mit bis zu 250 Beschäftigten unterstützt werden, vorrangig auch im Hinblick auf Kooperation mit Forschungseinrichtungen und Verbundprojekten. Der STIFT stehen dazu zwei Finanzierungsquellen zur Verfügung: 1. Das STIFT-Kapital (gegenwärtig rund 50 Mill. DM) 2. Der Thüringer Innovationsfonds (z.T. gespeist aus dem ehemaligen SED-Partei Vermögen). Bis Ende 1995 wurden bei der STIFT 30 Vorhaben mit einer Gesamtsumme von 8 Mill. DM durch stille Beteiligungen und zinsgünstige Darlehen gefördert. Damit konnten Projekte mit einer Gesamtsumme von ca. 27 Mill. DM abgesichert werden.

Zu den Transferaktivitäten der STIFT zählt u.a. die Erarbeitung einer Mechatronikkonzeption<sup>29</sup> für das Land Thüringen, außerdem die Vorbereitung von sog. Technologieinitiativen<sup>30</sup> in Thüringen, analog ähnlicher Einrichtungen in den alten Bundesländern. Bei der Förderung des Technologietransfers kann sich die STIFT auch auf Leistungen der branchenspezifischen Transfereinrichtungen stützen.

Ähnlich wie in anderen Ländern, gibt es auch in Thüringen einen Innovationspreis des Freistaates Thüringen und ein Designzentrum, das gemeinsam vom Bund und vom Land finanziert wird.

Weiterhin zählen zu den Aufgaben der Thüringer Forschungspolitik die Förderung der TGZ und der wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen.

Schließlich sind im Land noch 11 sog. Kompetenzkreise gegründet worden, deren Zentrum ursprünglich Jena war, die aber nun zunehmend flächendeckend arbeiten sollen<sup>31</sup>. Die Kompetenzkreise setzen sich zusammen aus Vertretern der Universitäten, Forschungseinrichtungen und der auf diesen Gebieten führenden Unternehmen. Die 11 Kompetenzkreise hatten 1995 gut 220 Mitglieder: insgesamt 174 Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Damit sollen regionale FuE-Einrichtungen und Unternehmen zusammengeführt, Ideen für „wertschöpfungsintensive Erzeugnisse“ entwickelt, bestehende Firmen gestärkt, neue gegründet, die anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen und Hochschulinstitute zusammengeführt, und damit die noch fehlenden Netzwerke geknüpft werden.

Die Organisation des Technologietransfers ist in allen Bundesländern eine wichtige Säule der Technologiepolitik, so auch in Thüringen.

<sup>26</sup> Vgl. Deutscher Delphi-Bericht (1993), Strategiekommision (1994).

<sup>27</sup> Hierzu zählen Mikroelektronik, Optoelektronik, Biotechnologie, Organische Chemie, Pharmazeutik, Umwelttechnik, Produktions- und Fertigungstechnik, neue Werkstoffe, Nachrichtentechnik und IuK-Systeme.

<sup>28</sup> Konditionen: Die Darlehen werden mit einer Laufzeit von bis 10 Jahren ausgereicht, davon 5 Jahre zins- und tilgungsfrei, danach sind sie mit 4,5 vH zu verzinsen. Außerdem gibt es stille Beteiligungen in Form von Minderheitsbeteiligungen für die Dauer von 10 Jahren, maximal 15 Jahren. Die Höchstgrenze bei einem Vorhaben beträgt 1 Mill. DM. Eine Förderung aus dem Innovationsfonds ist grundsätzlich nur bei gleichzeitigem Engagement privater Kapitalgeber (Seed- bzw. Venture-Capital-Gesellschaften, private Kapitalanleger u.a.) möglich (vgl. Leitlinien der STIFT über die Gewährung von Darlehen aus dem Innovationsfonds).

<sup>29</sup> Unter Mechatronik wird die Verbindung klassischer Industriebereiche verstanden, insbesondere des Maschinen- und Fahrzeugbaus, Feinwerktechnik mit den Technologien Mikroelektronik, Mikrosystemtechnik sowie Informationstechnik. Das Ende 1995 neu gegründete Institut für Mikroelektronik und Mechatronik (IMMS) an der TU Ilmenau wird einige dieser Projekte durchführen.

<sup>30</sup> Unter diesem Begriff versteht die STIFT ihre Aufgabe, auf der Basis von Stärken/Schwächen-Analysen zukunftssträchtige Produkt- und Technologiefelder für die Wirtschaft zu identifizieren. Damit soll gebündelt das vorhandene Know-how aufbereitet und im Wege des Technologietransfers und Technologiemarketings besonders für kleine und mittlere Unternehmen verfügbar gemacht und außerdem ein Anstoß zu einem intensiven Dialog zwischen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft gegeben werden.

<sup>31</sup> Es sind dies die Kreise: Mikrosystemtechnik, Werkstoffe/Werkstoff-Verbunde, Biotechnik/Gentechnik/Pharmazie, Medizintechnik, Bildverarbeitung und Sensorik, Lasertechnik, Kommunikationstechnik, Feinwerktechnik, Software-Entwicklung, Recycling/Umwelttechnik, Produktionsanlagen und Sondermaschinen.

## Technologietransfer

Unter Wissens- oder Technologietransfer wird allgemein die Übertragung von FuE-Ergebnissen in die Wirtschaft verstanden, und zwar überwiegend aus folgenden Technologiequellen: Hochschulen, öffentlich-finanzierten FuE-Einrichtungen, aber auch zahlreichen anderen wirtschaftsnahen Einrichtungen bis hin zu FuE-orientierten Unternehmen<sup>32</sup>. Dabei wird die Transferstruktur durch bestimmte organisatorische und finanzielle (Förder-)Instrumente beeinflusst, die die politischen Akteure mit dem Ziel einer effizienten Nutzung des technologischen Wissens durch die Wirtschaft geschaffen haben (Beispiel: Notwendigkeit zur zusätzlichen Drittmittel-Einwerbung seitens der Hochschulen und anderer öffentlich-finanzierter Einrichtungen). Das Land Thüringen verfügt inzwischen über ein weitverzweigtes Netz von Technologietransfereinrichtungen (vgl. Abbildung 1). Eine besonders wichtige Aufgabe ist die Verbesserung der Kommunikationsmöglichkeiten der unterschiedlichen Transferstellen untereinander. Derzeit gibt es:

1. Büros für Forschungstransfer der *Hochschulen und Fachhochschulen* sowie ein darüber hinausgehendes Geflecht von Transfer- und Kooperationsbeziehungen zwischen den Hochschulen; von besonderer Bedeutung sind hier auf Grund der räumlichen Nähe die

Kooperationsbeziehungen zwischen der Universität Jena und der TU Ilmenau.

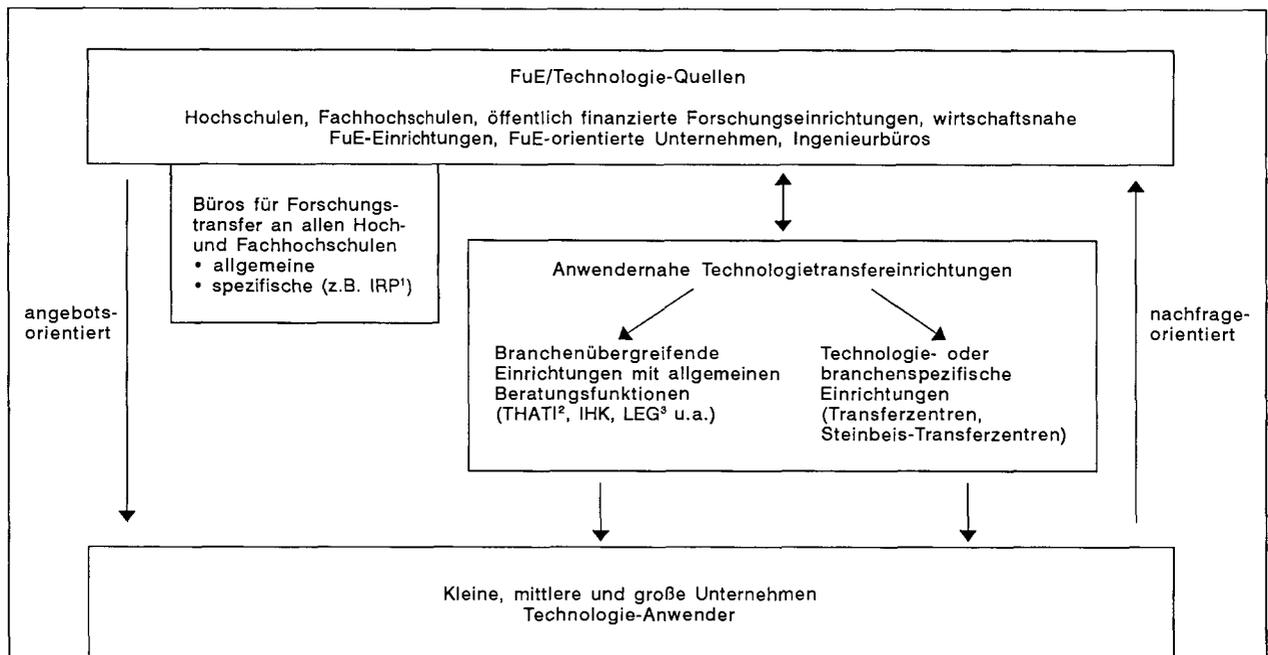
2. Spezifische Einrichtungen an den Hochschulen, hierzu zählt insbesondere das Institut für rechnergestützte Produktion e.V. (IRP) Zella-Mehlis (ehemals *CIM*<sup>33</sup> *Technologie-Transferzentrum*) der Technischen Universität Ilmenau. In solchen Demonstrations- und Transferzentren sollen generell Technologien zum „Anfassen“ präsentiert und das FuE-Personal der Industrieunternehmen fachspezifisch qualifiziert werden.
3. Bei den *anwendernahen* Transfereinrichtungen sind zu unterscheiden:
  - a) *Branchenübergreifende Einrichtungen*, dazu zählen Innovationsberatungen bei den IHK in Thüringen (Erfurt, Gera, Suhl), beim Rationalisierungskuratorium der Deutschen Wirtschaft (RKW) mit Sitz in Erfurt, bei der Thüringer Landes-Entwicklungsgesellschaft (LEG) Erfurt sowie zahlreiche weitere Einrichtungen.

<sup>32</sup> Im weiteren Sinne auch Kooperation: — zwischen verschiedenen Forschungseinrichtungen — FuE-Einrichtungen und Hochschulen — FuE-Kunden und -Herstellern.

<sup>33</sup> CIM = Computer Integrated Manufacturing.

Abbildung 1

### Transfersystem in Thüringen



Schema in Anlehnung an Jürgen Allesch, in: Handbuch des Wissenschaftstransfers (Hrsg. Herrmann, V., Schuster, J.). Berlin 1990, S.465.

- 1) Institut für rechnergestützte Produktion e.V. an der TU Ilmenau (ehemals CIM-Transferzentrum).
- 2) Thüringer Agentur für Technologietransfer und Innovationsförderung.
- 3) Thüringer Landes-Entwicklungsgesellschaft.

Eine wichtige Einrichtung auf diesem Feld ist die „Thüringer Agentur für Technologietransfer und Innovationsförderung“ (THATI) mit Geschäftsstellen in Erfurt, Gera, Suhl und Nordhausen<sup>34</sup>.

b) *Technologie- oder branchenspezifische Einrichtungen*

Die im folgenden genannten Zentren werden vom BMWi gefördert, um insbesondere kleine und mittlere Unternehmen mit fachspezifischen Transferleistungen zu unterstützen und diese bei Produkt- und Verfahreninnovationen zu begleiten.

1. *Transferzentrum für Mikroelektronik Erfurt (TZM)* (Fuzzy-Technologien, Neuronale Netze)<sup>35</sup>.
2. *Transferzentrum Produktionstechnik im Maschinenbau* (Schmalkalden).
3. *Technologietransferzentrum Werkzeuge und Werkzeugwerkstoffe e.V.* (Schmalkalden).
4. *Transferzentrum Textiltechnologie* im Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V., Greiz.
5. Institut für Textil- und Kunststofforschung e.V., Rudolstadt (TITK).
6. *Einrichtungen der Steinbeis-Stiftung*<sup>36</sup>

Die Steinbeis-Stiftung hat insgesamt 7 kleine Transferzentren in Thüringen installiert (i.d. Regel kleine Teams von maximal 3 Personen), die überwiegend von Professoren der Universität Jena, der Technischen Universität Ilmenau und den Fachhochschulen Jena und Schmalkalden getragen werden. Die ersten 5 Zentren sind der Kategorie der technologie- oder branchenspezifischen Transferleistungen zuzuordnen, die beiden letzten haben keinen solchen Schwerpunkt<sup>37</sup>.

Zusammenfassend bleibt festzustellen: Abgesehen von den Hochschultransferleistungen liegt der Schwerpunkt der Transferstellen außerhalb der Stadt Jena. Befragungen des DIW in einigen Transferleistungen und in den beiden Ministerien für Wirtschaft und Infrastruktur sowie Wissenschaft, Forschung und Kultur führen zu folgender Einschätzung: Das vorhandene Netz reicht aus und sollte nicht durch weitere Transferstellen erweitert werden, zumal noch eine Vielzahl weiterer öffentlich-finanzierter, wirtschaftsnaher und marktwirtschaftlich agierender Einrichtungen auf diesem Feld tätig sind. Anscheinend liegen die Defizite eher in einer nur begrenzten Absorptionsfähigkeit der Wirtschaft.

### 3.7 Schlußbemerkung

Die Konzentration des FuE-Potentials von Thüringen im Raum Jena resultiert aus folgenden Faktoren:

- Im Raum Jena gibt es die meisten noch bedeutenden großen Industrieunternehmen mit vergleichsweise intakten FuE-Abteilungen oder in die Produktionsbereiche integrierten Entwicklungsteams (Jenoptik AG, Jenapharm GmbH, Carl Zeiss Jena GmbH), aber auch

einem Umfeld von kleineren forschungsintensiveren Forschungsdienstleistern oder Zulieferbetrieben,

- Jena verfügt über das in den neuen Ländern modernste und bedeutendste Technologiezentrum, den Technologie- und Innovationspark Jena GmbH (TIP),
- Jena verfügt über eine Vielzahl von weiteren öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen (86 vH des Personals von Thüringen sind hier konzentriert — vgl. Tabelle).

Bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen spielen für die Innovationsdynamik *Synergieeffekte*<sup>38</sup> eine wichtige Rolle; sie bestehen in Jena vor allem zwischen:

- der *Biotechnologie*: Institut für Molekulare Biotechnologie (IMB) sowie Hans-Knöll-Institut für Naturforschung (HKI),
- der *Physik*: Institut für Physikalische Hochtechnologien (IPHT),
- der *Optik*: Fraunhofer-Institut für angewandte Optik und Feinmechanik (IOF).

Dabei spielt das FuE-Angebot der jeweiligen Institute für potentielle Existenzgründer häufig die entscheidende Rolle.

<sup>34</sup> Die THATI ist eine der Agenturen für Technologietransfer (ATI), die vom BMWi in den neuen Bundesländern gefördert werden mit dem Ziel, hier Einrichtungen zu installieren, die über Kenntnisse des regionalen Marktes und der Besonderheiten des jeweiligen Bundeslandes verfügen. Gesellschafter der THATI sind die drei IHK. Die derzeitige BMWi-Förderung ermöglicht in der Anpassungsphase, daß die ATI und somit auch die THATI vorübergehend ihre Leistungen den kleinen und mittleren Unternehmen kostenlos anbieten kann.

<sup>35</sup> *Information und Beratung über Applikationslösungen, Vermittlung geeigneter Kooperationspartner für FuE, Beratungen zu Produktion/Marketing/Management, Begleitung von Mikroelektronik-Anwendungsprojekten.*

<sup>36</sup> Sitz der Steinbeis-Stiftung ist Stuttgart. Neben der Zentrale gab es seit 1992 135 badenwürttembergische Transferzentren, 18 Stützpunkte in den neuen Bundesländern, 1 Stützpunkt in Bayern, 2 in Niedersachsen sowie 2 in Österreich. Angesiedelt sind die Steinbeis-Zentren in Baden-Württemberg an den Fachhochschulen und Hochschulen. Eingerichtet wurden diese Zentren mit öffentlichen Mitteln. Der laufende Betrieb ist aus den Einnahmen zu finanzieren. Die Stiftung richtet sich an die Professoren, ihre Beratungsangebote mit Unternehmen über die Steinbeis-Zentren abzuwickeln bzw. von der Steinbeis-Stiftung akquirierte Projekte zu bearbeiten.

<sup>37</sup> Steinbeis-Transferzentrum-Diagnosesystem in Technik und Umwelt, Ilmenau — Fabrikbetrieb, -planung und -logistik, Jena — Fügetechnik, Jena — Mechatronik, Ilmenau — Qualitätssicherung und Qualitätsmeßtechnik am CIS Institut Erfurt (Centrum für intelligente Sensorik) — Technische Beratung an der Fachhochschule Jena — Technische Beratung an der Fachhochschule Schmalkalden.

<sup>38</sup> Beispiele sind eine Laserpinzette, um zerstörungsfrei Zellwände aufzuschneiden, in Jena entwickelt und inzwischen von einem Existenzgründer aus Heidelberg (nunmehr in Jena ansässig) in größerer Serie gebaut und auf den Markt gebracht. Für die Evolutionsbiologie wurde eine neue Technologie entwickelt, um über Bildverarbeitung gezielt Veränderungen und Mutationen in biologischen Materialien zu erkennen.

Wegen der räumlichen Konzentration der zwei biochemischen außeruniversitären Einrichtungen auf dem Beutenberg (IMB, HKI) und von drei Instituten der Universität Jena (Molekularbiologie, Experimentelle Mikrobiologie, Virologie) sowie dem Technologiezentrum sollte dieser als wissenschaftlicher „Campus für Biotechnologie“ weiter ausgebaut werden und damit Jena das Image einer biotechnologischen High-Tech-Region als „zweites Standbein“ zur optischen Industrie erhalten. Dies könnte sowohl eine Sogwirkung auf westdeutsche und internationale Investoren, d.h. Zweigniederlassungen renommierter Firmen haben, als auch die Entstehung von technologieorientierten Gründerfirmen in Thüringen fördern. Inzwischen gibt es auch bereits kleine westdeutsche Firmen (z.B. Gerätebauer), die sich deshalb hier niederlassen. Als weitere Branchen sind denkbar: Lasertechnik, Pharmazie, chemische Analytik, Herstellung von Bio- und Feinchemikalien. Im Prinzip ist für Thüringen die Strategie einer Konzentration von FuE im Raum Jena sinnvoll, auch in bezug auf die hier beschriebene Ansiedlung von Firmen in den Bereichen der Biotechnologie und Optik/Feinmechanik. Ebenso sollten die Forschungseinrichtungen und die Universität weiterhin die Kooperationsbeziehungen zu der leistungsfähigen TU Ilmenau pflegen. Die Stadt wird sich auch an dem Wettbewerb des BMBF für die Bioregionen beteiligen<sup>39</sup>.

Zweifellos wird die Jenoptik AG eine wichtige Rolle als Motor im Innovationsprozeß der Technologieregion Jena spielen, da diese mit der Bildung einer Holding und der Neuansiedlung innovativer Betriebe, die zum „Kompetenzprofil“ des Jenaer Raumes passen, personelle und organisatorische Unterstützung geleistet hat.

#### 4. FuE-Potential in der Stadtregion Dresden

Die Stadt Dresden mit rund 482 000 Einwohnern hat als Hauptstadt des Freistaates Sachsen zweifellos den Rang einer Stadtregion mit nationaler Bedeutung und liegt weit über den sog. „Oberzentren“ wie Jena. Zu den Standortvorteilen zählen folgende Faktoren: 1. Dresden liegt als Zentrum des Ballungsraumes Oberes Elbtal zwischen Riesa und der tschechischen Grenze (mit ca. 1 Mill. Einwohnern); 2. Dresden liegt im Schnittpunkt zweier europäischer Hauptverkehrsachsen<sup>40</sup> und verfügt über die Anbindung an einen Flughafen; 3. Die Stadt kann in ausreichendem Umfang Gewerbeflächen bereitstellen; 4. Zahlreiche „weiche“ Standortfaktoren erhöhen die Attraktivität der Stadt<sup>41</sup>. Aus der Sicht der Stadt gilt auch die hohe Akzeptanz in der Bevölkerung für die Verbindung von Wirtschaft und Kultur als wichtige Rahmenbedingung für ein wirtschaftsfreundliches Klima<sup>42</sup>.

##### 4.1 FuE in den Unternehmen der Wirtschaft

Bis 1871 entwickelte sich Dresden zur drittgrößten deutschen Großstadt; Branchen mit weltweiter Geltung in Dresden waren bis 1945: der Dresdner Präzisionsmaschinen-

bau, die Feinmechanik/Optik (Spiegelreflexkameras) und die Elektrotechnik (Zigarettenmaschinen, Nähmaschinen). Im Zeitraum der Planwirtschaft 1949 bis 1989 wurden bestehende Industrien erweitert und neue Branchen aufgebaut (Medizintechnik, Elektronik, Kältetechnik, Hochvakuumtechnik).

Zu den namhaften Unternehmen in Dresden gehörten bis 1990: die Kombinate Robotron (Entwicklung und Fertigung von elektronischen Bauelementen, Computern, Software), das Kombinat Pentacon (Herstellung von Kameras, Sondermaschinen für Optik und Feinmechanik, Schreibmaschinen/Bürotechnik/Nachrichtentechnik), Nagema (Herstellung von Anlagen für die Nahrungs- und Genußmittelindustrie, Verpackungsmaschinen), die Luft- und Kältetechnik und der Elektromaschinenbau. Trotz des allgemeinen Beschäftigungsabbaus in den Unternehmen bilden diese Bereiche noch die Basis der Dresdner Industrie. Gleichwohl sind viele der traditionellen Unternehmen inzwischen zu kleinen und mittleren Unternehmen entflochten worden. Ob damit der notwendige Strukturwandel abgeschlossen ist, läßt sich derzeit noch nicht feststellen.

Die Stadt Dresden verfügt über eine diversifizierte Industriestruktur. Das Rückgrat der Dresdner Industrie bilden gegenwärtig ca. 170 größere Unternehmen. Schwerpunktbereichen mit Beschäftigtenzahlen zwischen 100 und 1 800 sind:

- Elektronik/Informations-/Kommunikationstechnik
- Maschinenbau/Anlagentechnik/Umwelttechnik
- Foto/Optik/Feinmechanik
- Pharmazeutika/Kosmetik/Feinchemie
- Druck- und Verlagswesen
- Nahrungs-/Genußmittel
- Baustoffe.

Die vollzogenen Strukturveränderungen im verarbeitenden Gewerbe werden durch Beschäftigungsrückgänge von 1991 bis 1993 deutlich:

<sup>39</sup> An diesem Wettbewerb beteiligen sich 17 deutsche Städte bzw. Regionen. Die Unternehmen der drei „Siegerstädte bzw. Regionen“ erhalten aus dem BMBF-Fachprogramm Biotechnologie zusätzliche Fördermittel. Ziel des Wettbewerbs ist es, Finanzierungsmöglichkeiten und Investitionshilfen für Unternehmen der Biotechnologie und Gentechnologie zu verbessern, Unternehmensgründungen anzuregen und Deutschland als Investitionsstandort für die Biotechnologie attraktiver zu gestalten. Dabei geht es auch um ein integriertes Konzept der Universitäten und institutionellen Forschung und deren unternehmerischen Umsetzung.

<sup>40</sup> Nord-Süd-Verbindung (Skandinavien, Hamburg/Rostock-Berlin-Dresden-Prag-Wien-Budapest-Balkan), — Ost-West-Verbindung (Rotterdam-Ruhrgebiet bzw. Rhein-Maingebiet-Leipzig-Dresden-Breslau, Warschau, Rußland).

<sup>41</sup> Das Bildungsangebot: 21 Gymnasien, das kulturelle Angebot (die Semper-Oper, 12 Schauspielhäuser, der Dresdner Zwinger mit der Gemäldegalerie u.s.w.) sowie das Freizeitangebot (die Nähe zum Elbsandsteingebirge/Sächsische Schweiz).

<sup>42</sup> Vgl. Wirtschaft und kommunale Wirtschaftsförderung in Dresden (1994).

- im Investitionsgütergewerbe von 1991 bis 1993 von 26 000 auf 15 000,
- im Verbrauchsgütergewerbe von 60 000 auf 3 500,
- im Nahrungs- und Genussmittelgewerbe von 4 600 auf 2 600.

Nach den Ergebnissen einer Befragung von Unternehmen mit FuE-Kapazitäten durch die Forschungsagentur Berlin (FAB)<sup>43</sup> folgt: Die FuE-Intensität in kleinen Unternehmen (mit bis zu 50 Beschäftigten) ist besonders hoch. Das gleiche gilt auch für Thüringen.

Eine andere Unternehmensbefragung<sup>44</sup> kommt zu dem Ergebnis, daß der Regierungsbezirk Dresden die höchste Forschungsintensität<sup>45</sup> in Sachsen, mit einer besonderen Konzentration im Raum Dresden, und auch die ausgewogenste Verteilung auf die verschiedenen Branchen aufweist.

Informationen zu den technologischen Schwerpunkten des Regierungsbezirks Dresden sind durch die Auswertung der Fördermittel des Landes für FuE in den Unternehmen zu gewinnen<sup>46</sup>.

#### 4.2 Wirtschaftsnaher FuE-Einrichtungen

Von den insgesamt circa 40 sächsischen Forschungs-GmbH sind in Dresden 13 tätig, mit recht unterschiedlicher Größe<sup>47</sup>. Ebenso wie in Jena verfügen alle Forschungs-GmbH auch über Aufträge von Unternehmen aus den alten Bundesländern, z.T. auch über Aufträge bzw. Kooperationen von öffentlich-finanzierten Instituten oder Hochschulen oder auch von Bundesbehörden. Das Technologie-spektrum der in Dresden ansässigen GmbH ist recht breit gefächert<sup>48</sup>. Dies resultiert aus der Tatsache, daß auch der Raum Dresden über eine diversifizierte Industriestruktur verfügt.

Aus der Sicht des Landes gelten insbesondere die großen Einrichtungen als besonders kompetent, sowohl was die Breite des Angebots betrifft als auch ihre intensiven Kundenbeziehungen über die Landesgrenzen hinaus, insbesondere das Institut für Luft- und Kältetechnik, für Anlagentechnik, für Materialforschung und Von Ardenne Anwendungstechnik.

#### 4.3 Technologie- und Gründerzentren

Die Stadt Dresden verfügt über das „Technologie-Zentrum Dresden“ mit einem hohen Anteil innovativer Unternehmen. Technologische Schwerpunkte der Firmen im TGZ Dresden sind Bautechnologie, Umwelttechnologie, Biomedizintechnik, Elektronik/Elektrotechnik, Informatik, Produktionstechnik, Mechanical Computer Aided Engineering, Lebensmitteltechnik, Nachrichtentechnik, Mikrosystemtechnik, Sensorik/Aktorik und Werkstofftechnik. Das Zentrum ist ein Gemeinschaftsunternehmen des TGZ Dortmund, der TU Dresden und der Stadt Dresden. Weitere Merkmale des Zentrums in Dresden sind günstige

Bedingungen zur Vorserienfertigung und marktgerechten Weiterentwicklung von Produkten und Verfahren. Insgesamt sind auf dem Gelände des Technologie-Zentrums Dresden derzeit circa 42 Firmen mit circa 185 Beschäftigten tätig.

Außerdem gibt es im Landkreis Dresden das „Rossendorfer Technologie- und Gründerzentrum“ (ROTECH) Dresden (Träger: Förderverein für Wissenschaft, Forschung und Technologie Rossendorf e.V.)<sup>49</sup> und im Großraum Dresden das Technologieorientierte Gründerzentrum Riesa (Träger: Landratsamt Riesa) sowie das „Innovationszentrum Meißen GmbH“ (Träger: Stadt Meißen).

#### 4.4 Außeruniversitäre öffentlich finanzierte Einrichtungen

Die Stadt Dresden verfügt über ein breites Spektrum an außeruniversitären Einrichtungen im Bereich der Hochtechnologien (vgl. Übersicht 1)<sup>50</sup>. Die Umstrukturierung der ehemaligen Akademieforschungseinrichtungen erfolgte entsprechend den Evaluierungen des Wissenschaftsrates. Diese sind für den Raum Dresden besonders erfolgreich verlaufen. Beispiel: Alle Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft, die ursprünglich nur auf Zeit installiert wurden und auf ehemalige Akademieeinrichtungen zurückgehen, sind inzwischen positiv evaluiert worden und können

<sup>43</sup> Vgl. Forschungsagentur (1996).

<sup>44</sup> Vgl. Gesellschaft für Marktförderung und Marktplanung mbH (1995).

<sup>45</sup> Anteil der Beschäftigten in FuE an den Gesamtbeschäftigten.

<sup>46</sup> Danach besteht folgende Rangfolge: Spitzenreiter ist die Fertigungstechnik (mit 21 vH), gefolgt von den physikalischen und chemischen Technologien (jeweils 15 vH), den Materialwissenschaften (12 vH), der Mikrosystemtechnik (9 vH) und der Umwelt- und Energietechnik (jeweils 6 vH) u.a. Quelle: Sächsisches Ministerium für Wirtschaft und Arbeit (Stand 1994).

<sup>47</sup> Gemeint sind hier nur die Forschungs-GmbH, die aus ehemaligen Kombinat durch die Treuhandanstalt ausgegründet wurden. Nur diese werden durch Landesmittel gefördert. Die Zahl der wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen in Sachsen, die durch das genannte BMWi-Programm (vgl. Fußnote 11) gefördert werden, liegt mit ca. 60 Einrichtungen darüber.

<sup>48</sup> Es sind dies: — Designzentrum Dresden e.V. — FER-MONT Produktionssysteme GmbH — Gesellschaft für Verpackungstechnik und Logistik mbH — IBN GmbH Dresden Ingenieurbüro für Nahrungsgütertechnik — IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH Dresden — Ingenieur- und Beratungsbüro für Verpackungs- und Transportlogistik — Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH — Institut für Kommunalwirtschaft Dresden GmbH — Institut für Luft- und Kältetechnik GmbH — VAD Video-Audio-Design GmbH — Von Ardenne Anlagentechnik GmbH — Von Ardenne Institut für Angewandte medizinische Forschung GmbH.

<sup>49</sup> Mitglieder des Fördervereins sind: das Forschungszentrum Rossendorf e.V., das Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, der Landkreis Dresden, NUKEM Dresden GmbH, die Dresdner Bank u.a.

<sup>50</sup> Vgl. Forschung in Sachsen (1996).

## Naturwissenschaftlich-technisches FuE-Potential in Dresden (Hochschulen und außeruniversitäre institutionell geförderte Einrichtungen)

### Hochschulen

- Technische Universität Dresden (TUD)
- Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)

### Blaue-Liste-Einrichtungen

1. Institut für Festkörper- und Werkstofforschung Dresden e.V. (IFW)
2. Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. (IÖR)
3. Institut für Polymerforschung e.V. (IPF)
4. Forschungszentrum Rossendorf e.V. (FZR)<sup>1)</sup>

### Landeseinrichtung

- Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e.V. (VKTA)<sup>2)</sup>

### Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft

1. Fh-Institut für Werkstoffphysik und Schichttechnologie, Dresden (IWS)
2. Fh-Institut für Integrierte Schaltungen (EAS)
3. Fh-Einrichtung für Pulvermetallurgie und Verbundwerkstoffe (EPW), Außenstelle des Instituts für Angewandte Materialforschung, Bremen (IFAM)
4. Fh-Einrichtung für Prozeßsteuerung Dresden (EPS), Außenstelle des Instituts für Informatik und Datenverarbeitung, Karlsruhe (IITB)
5. Fh-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme, Institutsteil Dresden (IMS 2)
6. Fh-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik, Dresden (FEP)
7. Fh-Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe, Dresden (IKTS)
8. Fh-Einrichtung für Akustische Diagnostik und Qualitätssicherung (EADQ), Außenstelle des Fh-Instituts für zerstörungsfreie Werkstoffprüfung Saarbrücken (IzfP)

### Institute der Max-Planck-Gesellschaft

1. MPI für Physik komplexer Systeme
2. Max-Planck-Arbeitsgruppe „Mechanik heterogener Festkörper“ an der TUD
3. Max-Planck-Arbeitsgruppe „Theorie komplexer und korrelierter Elektronensysteme“ an der TUD.

<sup>1)</sup> Forschungsbereiche: Kernphysik, Materialforschung, Chemie, Sicherheitsforschung. — <sup>2)</sup> Entsorgung, Kerntechnik, Verarbeitung radioaktiver Stoffe, Altlastensanierung.

auch nach 1994 ihre Forschungen weiterführen. Allerdings liegt der Schwerpunkt der Drittmittelwerbung in diesen Einrichtungen eher bei Auftraggebern aus den alten Bundesländern — Ausdruck der noch unzulänglichen Industrieforschung in den Unternehmen der Region Dresden.

## 4.5 Technische Universität Dresden

Die Technische Universität Dresden<sup>51</sup> ist eine der ältesten und traditionsreichsten Technischen Universitäten in

Deutschland. Vier Wissenschaftsgebiete werden heute durch 14 Fakultäten vertreten: die Naturwissenschaften, die Geistes- und Sozialwissenschaften, die Ingenieurwissenschaften und die Medizin.

Die Bedeutung der TU Dresden (mit gut 20 600 Studenten im Direktstudium im WS 1994<sup>52</sup>) ist nach der Umstrukturierung noch gewachsen: Vor allem mit der Komplettierung durch den Aufbau der medizinischen Fakultät stellt sie inzwischen eine „Volluniversität“ dar.

Prägend für das Profil der TU Dresden sind die von der DFG geförderten Sonderforschungsbereiche, Innovationskollegs<sup>53</sup>, Forschergruppen und Graduiertenkollegs. 11 solcher Großprojekte wurden an der TU bislang bewilligt. Sehr erfolgreich arbeitet der 1992 eröffnete SFB „Automatisierter Systementwurf“<sup>54</sup> — der erste überhaupt in den neuen Ländern — im Grenzbereich zwischen Informatik und Elektronik mit zahlreichen Kooperationen zu anderen Universitäten und Forschungseinrichtungen<sup>55</sup>. Ein zweiter Sonderforschungsbereich wurde inzwischen zum Thema „Reaktive Polymere in nicht homogenen Systemen, in Schmelzen und in Grenzflächen“ eingerichtet.

An der TU Dresden haben sich in den letzten Jahren einige Forschungsschwerpunkte herauskristallisiert. Dazu gehören die Bereiche Informationstechnologie, Nachrichtentechnik, Werkstoffwissenschaften und Umweltwissenschaften. Für weitere gibt es Kompetenzen an der TU, allerdings müssen diese noch strukturiert und gebündelt werden, wie es derzeit gerade im Hinblick auf die Luft- und Raumfahrttechnik geschieht und für die Biotechnologie noch aussteht. Besonders zu erwähnen sind interdisziplinäre Studiengänge wie Verkehrswissenschaft, der Bereich neue Materialien und ihre Anwendung in externen Hochleistungszentren.

Das Leistungsvermögen der Fachrichtungen soll sich künftig durch die Interdisziplinarität noch positiver auf die Forschung dieser Universität auswirken. Deshalb unterstützt die TU mit eigenen finanziellen Ressourcen auch große Forschungsverbundprojekte. Dazu gehören die vom BMBF geförderten Verbundvorhaben „Waldumbau/Erzgebirge“ und „Public Health Sachsen“. Mit dem Verbundpro-

<sup>51</sup> Als Informationen wurden vor allem herangezogen ein Bericht des Rektors der TU Dresden und Informationen der TU-Forschungsförderung/Transferstelle Dresden.

<sup>52</sup> Im Sommersemester 1996 betrug der Anteil der Studienanfänger aus den alten Bundesländern 12,4 vH und der Gesamtbestand von Studenten aus den alten Bundesländern 20,6 vH.

<sup>53</sup> Über die für Thüringen genannte DFG-Förderung hinaus gibt es in Sachsen hierfür ein spezielles Landesförderprogramm („Landesinnovationskollegs für Technik und Wirtschaft“).

<sup>54</sup> Schwerpunkt dieser Forschung ist die Schaffung und Weiterentwicklung von Methoden, Modellen, Algorithmen und CAD-Werkzeugen zum durchgängig automatisierten, zeiteffizienten und fehlerfreien Entwurf komplexer elektronischer Systeme mit anwendungsbezogenen Entwicklungen für Unternehmen.

<sup>55</sup> Insbesondere zu den Universitäten Karlsruhe, Tübingen, TU Ilmenau und zum Forschungszentrum für Informatik in Karlsruhe.

jekt „Waldumbau“ z.B. wird ein langfristig wirksamer Beitrag für die Wiederaufforstung des durch Umwelteinflüsse geschädigten Waldbestandes in Sachsen geleistet. Grundlagenforschung und unmittelbare Nutzung liegen bei diesem Projekt besonders eng zusammen.

Die TU Dresden verfügt auch über Graduiertenkollegs<sup>56</sup> sowie über das Innovationskolleg „Kommunikationssysteme“ mit dem Thema: „Verbindung von Mobilkommunikation und Lichtwellenleiter“. Mit diesem Kolleg werden Teilgebiete der Kommunikationstechnik an einer deutschen Hochschule zusammengeführt.

Die Transferaktivitäten der TU Dresden werden wesentlich getragen und gebündelt von der TU-Forschungsförderung/Transferstelle. Zum Leistungsspektrum dieser TU-Technologietransferstelle gehören u.a. die Aufbereitung von Förderangeboten für die universitäre Forschung einschließlich der Anbahnung von Verbundprojekten mit der Industrie, die Beratung und Betreuung in Patentfragen, Patentrecherchen und -anmeldungen im Rahmen der TU-Erfinderinitiative. Ferner werden Forschungsergebnisse auf Messen und branchenbezogenen Workshops präsentiert, womit neue Kooperationen angebahnt werden sollen. Regelmäßig herausgegebene Publikationen wie der Forschungsbericht, der Transferkatalog, ein Patentkatalog und der Dresdner Transferbrief sind wichtige Elemente des Forschungsmarketings der Transfereinrichtung.

Mit ihrer Erfinder-Initiative beschreitet die TU neue Wege und will einen Beitrag leisten für den wirtschaftlichen Aufbau Sachsens. Pro Jahr nehmen etwa 30 Wissenschaftler und Studenten diese spezielle Förderung wahr. Auch über das Einspeisen der Angebote in die Patentdatenbank der deutschlandweiten Technologie-Allianz verbessern sich die Chancen, die Innovationen aus den TU-Laboren erfolgreich zu vermarkten.

Bei den Drittmiteleinahmen verzeichnete die TU Dresden einen kontinuierlichen Anstieg bei der Einwerbung. Standen 1994 92,8 Mill. DM Drittmittel zur Verfügung, waren es 1995 bereits 106 Mill. DM und damit in etwa das Niveau von Technischen Universitäten in den alten Bundesländern<sup>57</sup>. Etwa 85 vH dieser Drittmittel akquirierten die ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten sowie die Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften. Das BMBF ist der mit Abstand wichtigste Drittmittelgeber, gefolgt von der DFG, dem Land und Industrieaufträgen (letzteren mit einem Anteil von ca. 10 vH).

Ebenso wie in Jena ist aufgrund der Arbeitsmarktsituation der Anteil der Studenten in den naturwissenschaftlich-technischen Fakultäten relativ gering im Vergleich zu den rechtswissenschaftlichen sowie wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Fakultäten.

#### 4.6 Technologiepolitik des Landes Sachsen

Die Technologiepolitik des Landes ist durch folgende Instrumente gekennzeichnet:

- Einzelbetriebliche Projektförderung,
- Förderung von Verbundprojekten,
- Förderung der Forschungs-GmbH,
- Förderung des Technologietransfers,
- Förderung der Technologiezentren.

Alle diese Programme werden vom Ministerium für Wirtschaft und Arbeit getragen<sup>58</sup>.

Außerdem gibt es im Bereich der Universitäten und der außeruniversitären Forschung landesspezifische Ansätze<sup>59</sup> (Initiativen des Ministeriums für Wissenschaft und Kunst) vor allem bei der Gründung von An-Instituten und dem Ausbau der anwendungsorientierten Forschung an den Hochschulen und den Fachhochschulen. Z.B. wurden folgende An-Institute gegründet:

- das Institut für Mechatronik an der TU Chemnitz,
- das Institut für Prozeßtechnik, Prozeßautomatisierung und Meßtechnik an der Fachhochschule Zwickau<sup>60</sup>.

Forschungsverbünde (d.h. Zusammenarbeit zwischen Hochschulen, außeruniversitären Einrichtungen und Unternehmen) wurden im Raum Dresden und Leipzig entwickelt: So ist 1993 ein Forschungsverbund auf dem Gebiet der Materialforschung in Dresden und Leipzig für Umweltbiotechnologie entstanden. Das „Zentrum für Umweltmedizin und Umweltepidemiologie“ ist als Gemeinschaftseinrichtung zwischen der Universität Leipzig und dem Umweltforschungszentrum Leipzig/Halle gegründet worden.

Ziel der Sächsischen Technologiepolitik ist es, sogenannte „Forschungs- und Technologieballungsräume“ zu schaffen. Vor allem sollen mit diesen Mitteln standortbezogene Technologie-Gründerzentren<sup>61</sup> eingerichtet werden, die gleichzeitig als sogenannte „Forschungsmanagement-

<sup>56</sup> Die Graduiertenkollegs „Kontinuumsmechanik inelastischer Festkörper“, „Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen bei Heterocyclen“, „Sensorik“, „Werkzeuge zum effektiven Einsatz paralleler und verteilter Rechnersysteme“, „Struktur- und Korrelationseffekte in Festkörpern“.

<sup>57</sup> Die großen Anstrengungen, welche die TU Dresden hier unternommen hat, zeigt zum Vergleich die Summe der Drittmiteleinahmen der TU Berlin (1994): 120 Mill. DM. Erklärungsfaktoren für diesen Erfolg zu bieten, würde eine eingehende Erfassung verschiedener Daten voraussetzen, z.B. die Betreuungsrelation (d.h. Quotient aus der Zahl der Studenten und dem wissenschaftlichen Personal), die in den neuen Bundesländern allgemein noch günstiger ist.

<sup>58</sup> Vgl. Nothnagel (1994) und (1996) sowie Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst sowie Wirtschaft und Arbeit (1994).

<sup>59</sup> Quelle: Drucksache 2/0174 des Sächsischen Landtages. Antrag der CDU-Fraktion zum Thema: Außeruniversitäre Forschung.

<sup>60</sup> Das Transferzentrum der Fachhochschule ist spezialisiert auf ökologische Energie- und Antriebssysteme, neue Werkstoffe, Fertigungsverfahren und -prozesse im Fahrzeug- und Maschinenbau. Erweitert werden soll das Spektrum um den Komplex Verkehr sowie Umwelt und Mikrosystemtechnik.

<sup>61</sup> Dazu zählen die Forschungsstandorte Leipzig, Rossendorf und Chemnitz-Zwickau.

zentren" (FMZ) wirken sollen. Diese sollen in enger Zusammenarbeit mit den Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen auch spezielle Labore und Ausrüstungen zur Verfügung stellen.

Als wesentliche Wissenschafts- und Technologieregionen Sachsens gelten: Dresden, Leipzig, Chemnitz, Freiberg sowie Zittau/Görlitz: Dresden als Zentrum für Materialforschung und Mikroelektronik, Leipzig als Zentrum der Umweltforschung, Chemnitz als Zentrum für Produktionstechnik.

Die Ministerien für Wirtschaft und Arbeit sowie Wissenschaft und Kunst diskutieren derzeit, ob einzelne Forschungs-GmbH in An-Institute überführt werden könnten.

Im Rahmen der Ansiedlung der Firma SIMEC Dresden soll die TU Dresden im Rahmen der vorhandenen Lehrstühle auf die neuen Erfordernisse „profilier" werden.

Schwerpunkte für die in Sachsen vorhandenen Institute der Fraunhofer-Gesellschaft sind die Gebiete Materialforschung und Mikroelektronik. Dabei sollen die Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) als Zentren für den Technologietransfer wirken und die Gründung innovativer Unternehmen fördern (u.a. auch Weiterbildung von Hochschul-Absolventen); außerdem sollen Demonstrations- und Applikationszentren der FhG Informationen für KMU bieten.

## Technologietransfer

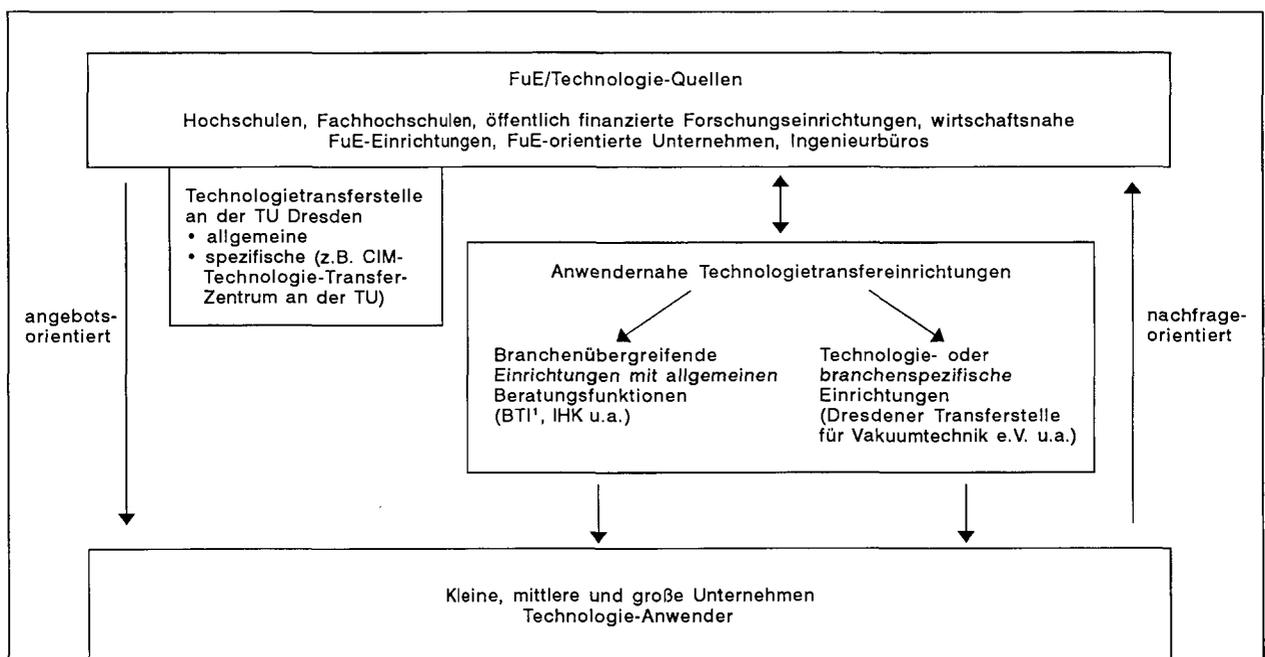
Ebenso wie in Thüringen ist auch in Sachsen die Organisation des Technologietransfers ein wichtiger Bestandteil der Technologiepolitik. Sachsen verfügt bereits über ein gut ausgebautes und recht weitverzweigtes Netz von *Technologietransfereinrichtungen* mit einer besonderen Konzentration im Raum Dresden, das sich wie folgt gliedern läßt (vgl. Abbildung 2):

- 1 a) Allgemeine Transferbüros der *Hochschulen und Fachhochschulen*,
- b) spezifische Einrichtungen, z.B. CIM-Technologie-Transfer-Zentrum an der TU Dresden.
2. *Anwendernahe* Transfereinrichtungen, wobei hier zu unterscheiden sind
  - a) *Branchenübergreifende* Einrichtungen, dazu zählen Beratungsstellen bei den IHK sowie für den Raum Dresden insbesondere die BTI — Beratungsgesellschaft für Innovationsförderung mbH<sup>62</sup> (mit einer Außenstelle im TGZ Riesa).

<sup>62</sup> Die BTI ist eine der Agenturen für Technologietransfer, die vom BMWi in den neuen Ländern gefördert werden (vgl. Fußnote 34). Das Leistungsangebot umfaßt außer betriebswirtschaftlicher und technischer Projektberatung insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) eine Vielzahl weiterer Dienstleistungen (Organisation, Marketing, Informations- und Transfervermittlungen).

Abbildung 2

Transfersystem in Sachsen



Schema in Anlehnung an Jürgen Allesch, in: Handbuch des Wissenschaftstransfers (Hrsg. Herrmann, V., Schuster, J.). Berlin 1990, S.465.

1) Beratungsgesellschaft für Technologietransfer und Innovationsförderung mbH.

DIW 96

b) Technologie- oder branchenspezifische Einrichtungen, dazu zählen vor allem:

- die Dresdner Transferstelle für Vakuumtechnik e.V.,
- der Verein zur Förderung von Innovationen in der Keramik e.V., Geschäftsstelle für Technologietransfer (Meißen),
- das Technologie-, Demonstrations- und Transferzentrum für Faserverbundstoffe (Dresden),
- die FDS-Fördergemeinschaft „Dünne Schichten“ e.V., Technologiezentrum für innovative Produktentwicklungen, Dresden,
- das Transferzentrum Papiertechnik, Heidenau. Alle diese Einrichtungen vermitteln Technologien, die für die Ansiedlung von kleinen und mittleren Unternehmen von Bedeutung sind.

*Zusammenfassend ist festzustellen:* Nach den vorliegenden Informationen dürfte das vorhandene Netz ausreichen, die Problematik besteht genauso wie in Jena in der nur begrenzten Absorptionsfähigkeit des Marktes.

Besondere Chancen für Dresden ergeben sich aus der *Ansiedlung des Siemens-Halbleiterwerks „Siemens Microelectronics Center GmbH & Co. OHG“ (SIMEC)*, für dessen Ansiedlung in Dresden zweifellos primär unternehmensstrategische Gründe maßgebend waren. Dazu gehören der günstige Erwerb des Geländes und die Förderanreize (Subventionen). Im SIMEC sollen bis zum Jahre 2004 circa 1 450 Arbeitsplätze und „im Umfeld“ zusätzlich 2 500 Arbeitsplätze im Bereich von Service und Zulieferungen entstehen.

Ziel von SIMEC Dresden ist es, eine Basistechnologie am Standort Deutschland zu etablieren und über die Produktion des 64-Mbit-Chip und später der 256-Mbit-Chip in diesen Bereichen Marktanteile auf neuen Märkten zu gewinnen. In einer späteren Phase soll die Produktion erweitert werden auf anwendungsspezifische Chips (ASICS) (für die Automobilindustrie, den Maschinenbau, die Telekommunikation, Automatisierungstechnik, die Medizintechnik).

Zwar verfügt SIMEC Dresden für „Europas größtes Halbleiterwerk“ in Dresden bereits über die notwendigen Technologien, gleichwohl könnten künftig auch Forschungsk Kooperationen zu FuE-Einrichtungen der Region aufgebaut werden. Dazu zählen nach Auskunft von SIMEC Dresden vor allem:

- die TU Dresden, insbesondere das Institut für Halbleiter- und Mikrosystemtechnik;
- die Blaue-Liste-Institute
  - für Polymerforschung;
  - für Festkörper- und Werkstoffforschung;
- die FhG-Einrichtungen
  - Fh-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS 2)

- Fh-Einrichtung für Integrierte Schaltungen,
- Fh-Einrichtung für Prozeßsteuerung, Dresden (EPS),
- Fh-Institut für Werkstoffphysik und Schichttechnologie (IWS),
- Fh-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik,
- das Technologiezentrum Dresden mit Unternehmen aus den Bereichen Elektronik, Mikrosystemtechnik, Werkstofftechnologie und Umwelttechnologie.

Auch wenn Siemens in der Startphase noch vergleichsweise wenig mit den vorhandenen Forschungseinrichtungen kooperiert, so dürften diese Einrichtungen doch auch zur Standortansiedlung beigetragen haben. Abzuwarten bleibt somit, ob künftig einmal Forschungsk Kooperationen zwischen SIMEC Dresden und der TU sowie den genannten Forschungseinrichtungen entstehen können und welche Auswirkungen der geplante Aufbau einer Chip-Fertigung des kalifornischen Halbleiterherstellers Advanced Micro Devices (AMD) auf die Region haben wird.

## 5. Erste Schlußfolgerungen

Die Forschung der Universität Jena und TU Dresden ist finanziell auf Drittmittel angewiesen, die wegen einer stark geschrumpften Wirtschaft vor Ort erst mit der Zeit einzuwerben sind, wie dies auch für andere Universitäten typischerweise in den neuen Bundesländern zutrifft. Drittmittel erhalten die Universitäten eher von finanzkräftigen Großunternehmen — überwiegend aus den alten Bundesländern — als von kleinen und mittleren Unternehmen der neuen mit anhaltender Kapitalschwäche. Anders ausgedrückt: Den KMU im regionalen Umfeld fehlt es — trotz aller Förderprogramme — an ausreichendem Eigenkapital für die Entwicklungs- und Markteinführungsphase, die außerdem noch mit einem hohen unternehmerischen Risiko behaftet ist (Prototypenherstellung, Zertifizierung, Kleinserienproduktion).

Die *außeruniversitären öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen* sind traditionell im Raum Jena und Dresden konzentriert. Im Hinblick auf technologieverwandte Institute der Universitäten, industrieller FuE, Forschungs-GmbH sowie der Technologiezentren werden sich Synergieeffekte ergeben. Somit ist diese Konzentration im Raum Jena und Dresden sicherlich eine sinnvolle Strategie in Thüringen und in Sachsen, auch im Hinblick auf die Sogwirkung für westdeutsche und internationale Investoren bzw. ostdeutsche Gründerfirmen.

Vielen *Forschungs-GmbH* im Raum Jena und Dresden ist es bereits gelungen, teilweise auf dem Markt Fuß zu fassen, wobei eine große Zahl derzeit aber nur über den Erhalt umfangreicher, meist kurzfristig angelegter Fördermaßnahmen überlebensfähig ist.

Das inzwischen aufgebaute System der *FuE-Transfer-einrichtungen* ist in beiden Städten ausreichend und sollte nicht durch weitere Transferstellen erweitert werden, zumal

sich eine Vielzahl weiterer öffentlich finanzierter, wirtschaftsnaher und marktwirtschaftlich agierender Einrichtungen auf diesem Feld bewegen. Die Defizite liegen ebenso wie in Thüringen in der nur begrenzten Absorptionsfähigkeit der Wirtschaft für technisches Wissen: Fehlendes Eigenkapital bei der Erprobung und Umsetzung von FuE im großtechnischen Maßstab (Pilotanlagen) und der schwierige Marktzugang bzw. gänzlich fehlende Märkte. Allerdings sollte eine effizientere Vernetzung und ein noch besserer Informationsaustausch zwischen den bereits vorhandenen Transfereinrichtungen angestrebt werden. Netzwerkstrukturen zwischen institutionellen Forschungseinrichtungen und den Unternehmen können sich erst voll entfalten, wenn auch in den sächsischen Unternehmen wieder genügend FuE betrieben wird, um diese Ergebnisse zu nutzen. Der Abbau der Industrieforschung scheint inzwischen gebremst zu sein, neue FuE- und Innovationspotentiale entstehen aber vor allem in kleinen und mittleren Unternehmen.

Das zentrale Problem ist also — wie auch in den übrigen neuen Bundesländern — die *Forschung in den Unternehmen*. Bei der Umstellung auf die Marktwirtschaft fehlte in vielen Unternehmen die Orientierung der Forschung auf zukünftige Märkte. In weiten Teilen der Industrie kam es zu einer Entkoppelung von Produktion und Forschung. Nur in wenigen Großbetrieben im Raum Jena und Dresden konnten Forschungskapazitäten gesichert werden.

Wichtig ist es auch, enge regionale Interessen zu überwinden, d.h. für Dresden sowohl die der Region zu berücksichtigen, aber auch die Verknüpfungen zu den Wirtschaftsräumen Leipzig und Chemnitz im Auge zu behalten und dazu auch die FuE-Potentiale dieser Wirtschaftsregionen mit dem von Dresden zu verknüpfen und Forschungsnetzwerke auszubauen<sup>63</sup>.

Es gibt zwar bereits eine Fülle von Informationen über die FuE-Einrichtungen und ihr FuE-Angebot anhand von Dokumentationen<sup>64</sup>. Im Vordergrund der Bemühungen müssen deshalb künftig die Investorenwerbung, die Industrieansiedlung und die „Bestandspflege“ bereits vorhandener Unternehmen stehen. Dabei kommt den KMU ein besonderer Stellenwert zu<sup>65</sup>.

In Regionen, die sich in einem so gravierenden Strukturumbuch befinden, wie dies in den neuen Bundesländern der Fall ist, muß auch der *Informationsfluß und die Koordination* zwischen den Akteuren in der Wirtschaft, den Insti-

tutionen sowie der Verwaltung neu organisiert werden. Während in traditionellen Volkswirtschaften für solche Prozesse bereits Netzwerke existieren, befinden diese sich hier erst im Entstehen.

Zur Knüpfung von FuE-Netzwerken ist zunächst einmal wichtig, den Know-how-Bedarf innovativer Unternehmen (Groß-, Mittel- und Kleinbetriebe) der Region festzustellen.

Vor allem auch die besonders leistungsfähigen Unternehmen im Raum Jena und Dresden müssen in die Netzwerke eingebunden und entsprechend gefördert werden. Von diesen sind besonders positive „Multiplikatorwirkungen“ für die Region zu erwarten, und zwar für andere Unternehmen, für die Zulieferindustrien, aber auch für Anbieter von innovativen Dienstleistungen.

Die Wirtschaftsstrukturen von Jena und Dresden sind zwar unterschiedlich, d.h. Dominanz von Optoelektronik in Jena, stärker diversifizierte Branchen in Dresden. In beiden Fällen müssen die Regionen aber ihre Anstrengungen fortsetzen, daß das spezifische FuE-Angebot — in Jena auch die Biotechnologie — von den bereits ansässigen Unternehmen und den neuen Investoren auch genutzt wird, damit sich FuE-intensive unternehmerische Aktivitäten entfalten. Dazu ist es notwendig, weiterhin die Qualität von FuE im universitären und institutioneilen Bereich auszubauen.

Die Politik von Thüringen und Sachsen, in Jena und Dresden Zentren zu schaffen mit einer Sogwirkung für auswärtige Investoren, ist zweifellos die richtige Strategie. Das zeigt sich an der Nutzung des institutioneilen FuE-Potentials durch die bereits ansässigen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), die auf Grund der Eigenkapital-schwäche vielfach auf einen betriebsexternen FuE-Transfer angewiesen sind. Daran hat das inzwischen in beiden Regionen gut ausgebaute Transfersystem einen wesentlichen Anteil; trotzdem müssen weitere Anstrengungen unternommen werden, damit sich diese Transfer-Aktivitäten möglichst positiv auf die betriebliche Wettbewerbsfähigkeit auswirken.

<sup>63</sup> Vgl. dazu auch ähnliche Vorschläge: DGM (1995).

<sup>64</sup> Vgl. u.a. FuE-Handbuch Sachsen (1995), Regierungsbezirk Dresden (1994), Innovationsmarkt Sachsen (1994), Innovationsmarkt Thüringen (1993), Thüringen innovativ (1994).

<sup>65</sup> Vgl. Heike Belitz et al. (1995), Hausteil (1994).

## Literaturverzeichnis

- Acs, Zoltan J., David Audretsch (1991): Innovationen durch kleine Unternehmen, Berlin 1992.
- Albach, H., R. Schwarz (1994): Die Transformation des Humankapitals in ostdeutschen Betrieben, WZB discussion Papers FS IV 94-1.
- Baranowski, Guido, Bernd Groß (Hrsg.) (1994): Innovationszentren in Deutschland 1994/95 mit Firmenbeschreibungen. Berlin.
- Belitz, Heike, Frank Fleischer, Kurt Hornschild, Angela Scherzinger (1993): Stand und Entwicklungsperspektiven des Forschungspotentials der chemischen Industrie im Raum Halle, Merseburg, Bitterfeld: Gutachten im Auftrage des Bundesministers für Wirtschaft.
- Berteit, Herbert et al. (IWH) (1994): Die Rolle der Industrieforschung zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit industrieller Unternehmen in den neuen Bundesländern — Analysen und Entwicklungstendenzen, Forschungsauftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Abschlußbericht.
- Deutscher Delphi-Bericht zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik (1993): Bundesministerium für Forschung und Technologie.
- Deutsche Gesellschaft für Mittelstandsberatung (DGM) (1995): Technologieregion Sachsen: Chancen in Chemnitz, Dresden, Leipzig. Gutachten erstellt im Auftrage der Deutschen Bank AG.
- DIW (1994a): Standortanalyse für den Wirtschaftsraum Thüringen. Gutachten im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft und Verkehr.
- DIW (1994b): Integriertes Struktur- und Wirtschaftskonzept zur stadtverträglichen Bewältigung des Ballungsverkehrs in der Region Oberer Elbraum. Gutachten im Auftrag der Stadt Dresden und des BM Bau, 2. Zwischenbericht. Vgl. Anhang 1 von Angela Scherzinger: Forschungs- und Entwicklungspotential im Oberen Elbraum, S. 1-38.
- DIW (1995): Forschung in Ostdeutschland. Bearb.: Kurt Hornschild und Angela Scherzinger. Wochenbericht des DIW, Nr. 6, S. 143-153.
- Forschung in Sachsen (1996): Hrsg. Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, Dresden.
- Forschungsagentur Berlin GmbH (1996): Beschäftigungsentwicklung in der wirtschaftsnahen Forschung in den neuen Bundesländern, Berlin (als Manuskript vervielfältigt).
- Fritsch, Michael (1990): Technologiepolitik als regionalpolitische Strategie? In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 2/3, S. 117-123.
- FuE-Handbuch Sachsen (1995). Teil: Dresden. Hrsg.: Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit.
- FuE in der DDR (1990): Daten aus der Wissenschaftsstatistik 1971-1989. Hrsg. SV-Wissenschaftsstatistik GmbH im Stifterverband für die deutsche Wissenschaft. Heft 5, 1990, Essen.
- Genosko, Joachim (1986): Die innovationsorientierte Regionalpolitik: Eine wirksame Handlungsalternative. In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 2/3, S. 107-115.
- Gesellschaft für Wirtschaftsförderung und Marktplanung mbH (GEWIPLAN) (Hrsg.) (1996): Innovationskatalog '96 Forschung, Entwicklung, Markt, GEWIPLAN im Auftrage des Bundesministeriums für Wirtschaft.
- Gornig, Martin, Eberhard von Einem, Hartmut Häußermann, Gerhard Becher, Wolfgang Weibert, Uwe Gudmin (1993): Mittel- und langfristige Entwicklungsperspektiven für deutsche Stadtregionen. Gutachten im Auftrage des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Bonn.
- Hägerstrand, Torsten (1967): Innovation Diffusion as a spatial Process, Chicago.
- Hassink, Robert (1994): Regionale Innovationsförderung im Vergleich. Die Fallstudien Nord-Ost-England, das Ruhrgebiet und Baden-Württemberg. In: Raumforschung und Raumordnung, Heft 2, S. 105-115.
- Hausteil, Hans-Dieter (1994): Möglichkeiten der Nutzung vorhandener industrienaher innovativer FuE-Potentiale für den Aufbau eines industriellen Mittelstandes in den neuen Bundesländern, Abschlußbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft, Berlin.
- Innovationsmarkt Sachsen (1994): Hrsg. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit, Dresden.
- Innovationsmarkt Thüringen (1993): Hrsg. Thüringer Ministerium für Wirtschaft und Verkehr, Erfurt.
- Legier, Harald (1994): Regionale Verteilung industrieller Forschungskapazitäten in Westdeutschland. In: ZEW, Quartalshefte des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung Mannheim, Nr. 4, S. 415-444.
- Ministerien für Wissenschaft und Kunst sowie Wirtschaft und Arbeit (1994): Forschung in Sachsen.
- Nothnagel, Peter, Helmut Ennen (1994): Technologiepolitik als Wirtschaftspolitik in Sachsen. In: Zeitschrift der IHK Dresden, Nr. 2, S. 7 ff.
- Nothnagel, Peter, Helmut Ennen, Andi Killik (1996): An Overview of Technology Policy in the Free State of Saxony. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit, Dresden.
- Raumordnungspolitiken im europäischen Kontext (1994): Ansatzpunkte für eine Raumordnungspolitik auf europäischer Ebene, Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Bonn.
- Regierungsbezirk Dresden (1994): Forschung, Entwicklung, Technologietransfer. Hrsg. Regierungspräsidium Dresden, Dresden.
- Schrumpf, Heinz (1986): Existenzgründungen, technologische Innovation und regionalwirtschaftliche Entwicklung. In: Raumordnung und Raumforschung, Heft 2/3, S. 101-107.
- Staatsministerien für Wissenschaft und Kunst sowie Wirtschaft und Arbeit (1994): Forschungs- und Technologiepolitik im Freistaat Sachsen, Konferenzband zum Workshop in Dresden.
- Strategiekommision (1994): Forschung und Technologie, Abschlußbericht im Auftrag des Ministeriums für Wissenschaft und Kunst (1994).
- SV-Wissenschaftsstatistik GmbH (1995): Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft.
- Thüringen innovativ (1995): Hrsg. Thüringer Ministerium für Wirtschaft und Infrastruktur. Transferkatalog Thüringer Forschungseinrichtungen. 2. überarb. Auflage, Erfurt.
- Wirtschaft und kommunale Wirtschaftsförderung in Dresden (1994): Hrsg. Derzernat für Wirtschaft, Dresden.

## Summary

### Research and Development (R&D) in the East German Agglomerations Jena and Dresden

*A well performing research infrastructure and innovation-oriented services (e.g. projecting, development of software, consulting) are, in addition to human capital, the most important factors that determine a region's capability to attract investors. However, research and development (R&D), performed on the part of enterprises and possibilities for them to cooperate with R&D-institutions, are often decisive for innovations of both products and processes and thus for their competitiveness.*

*Although there has been a drastic reduction of R&D in the east German industry, the regions Jena and Dresden proved most promising with respect to their chances for further development. Traditionally, the industries in these regions are broadly diversified. They also benefit from a variety of R&D-institutions financed through public funds. Presently, Jena as well as Dresden already have a vast variety of R&D-institutions. However, the regions will expand in different ways. Dresden will not only profit from the existing R&D activities, but also from establishing the Siemens semi-conductor plant (SIMEC Dresden) and the settlement of Advanced Micro Devices (AMD), an electronics supplier from California. Dresden has thus good chances of acquiring the second place behind Berlin in the ranking of east German regions. Jena, on the other hand, has particular advantages in comparison to other east German regions.*