ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Voigt, Eva

Working Paper

Technische Universität als regionales Innovationspotential: Auswertung einer Unternehmensbefragung in der Region Ilmenau

Diskussionspapier, No. 11

Provided in Cooperation with:
Ilmenau University of Technology, Institute of Economics

Suggested Citation: Voigt, Eva (1997) : Technische Universität als regionales Innovationspotential: Auswertung einer Unternehmensbefragung in der Region Ilmenau, Diskussionspapier, No. 11, Technische Universität Ilmenau, Institut für Volkswirtschaftslehre, Ilmenau

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/27945

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.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Technische Universität Ilmenau
Institut für Volkswirtschaftslehre

Diskussionspapier Nr. 11

Technische Universität als regionales Innovationspotential - Auswertung einer Unternehmensbefragung in der Region Ilmenau

Eva Voigt

September 1997

Institut für Volkswirtschaftslehre

Helmholtzplatz
Oeconomicum

D-98 684 Ilmenau

Telefon 03677/69-4030/-4032
Fax 03677/69-4203

ISSN 0949-3859

Inhaltsverzeichnis

1. Ziel- und Aufgabenstellung 2

2. Zur empirischen Relevanz regionaler Wissens-Spillovers 9

2.1 Regionale Gründungsaktivität und Technische Universität 9

2.1.1 Analyse des Gründungsgeschehens in der Region Ilmenau 9

2.1.2 Regionale Gründerpotentiale und Technische Universität 17

2.2 Einige ökonomische und technologische Charakteristika der befragten Ilmenauer Unternehmen 21

2.2.1 Größenstruktur 21

2.2.2 Beschäftigungswirkung und Produktivität 25

2.2.3 Tätigkeitsfeld 26

2.3 Regionales Forschungspotential 29

2.4 Regionale Forschungskooperationsintensität 37

2.5 Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse 44

3. Regionale Wissens-Spillovers und die Anreizmechanismen der Wissensproduktion 46

3.1. Neoklassische Anreizmechanismen der Wissensproduktion in öffentlichen Einrichtungen? 47

3.2 Hypothese der privaten Internalisierung externer Effekte der Wissensproduktion in öffentlichen Einrichtungen 49

3.3 Schlußfolgerung 51

Literaturverzeichnis 53

1. Ziel- und Aufgabenstellung

Die Stärkung der endogenen Entwicklungspotentiale für eine eigenständige Regionalentwicklung, gerichtet auf die Schaffung dauerhaft wettbewerbsfähiger Arbeitsplätze bei angemessenem Wirtschaftswachstum, steht im Mittelpunkt der innovationsorientierten Regionalpolitik. Von den Hochschulen wird in diesem Zusammenhang erwartet, daß sie mit ihrem Bildungs- und Wissenschaftspotential Entwicklungsimpulse setzen und damit einen langfristig stabilen Beitrag zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Wirtschaft leisten.

Diese Erwartung wird in der Literatur durch empirische Untersuchungen gestützt. So kommen z.B. Audretsch und Feldman, die die räumliche Konzentration innovativer Aktivitäten in den USA analysiert haben, letztlich zu dem Schluß, daß diese lokal verstärkte Aktivität über Wissens-Spillovers vermittelt wird, wobei die geographische Nachbarschaft zu der Quelle dieses Wissens, wie z.B. einem Forschungslabor einer Universität oder der FuE-Abteilung eines Unternehmens, offensichtlich von ausschlaggebender Bedeutung ist (vgl. Audretsch, D. B., Feldman, M. P. (1994), S. 24 ff.). Auch in Untersuchungen zum Gründungsgeschehen in Deutschland wird die Existenz regionaler Wissens-Spillovers nachgewiesen (vgl. Harhoff, D., König, H. (1993); Harhoff, D. (1995); Pfähler, W., Bönte, W. (1996).

In der Annahme, daß die Existenz einer Wissensquelle über die von ihr ausgehenden externen Effekte die regionale Wirtschaftsentwicklung positiv beeinflußt, setzt die regionale Forschungs- und Technologiepolitik[1] auf die Förderung solcher Spilloverquellen. Das betrifft insbesondere die Universitäten, Fachhochschulen, außeruniversitären und wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen sowie die Technologie- und Gründerzentren, aber auch die Transfereinrichtungen und nicht zuletzt die einzelbetrieblichen FuE-

---

[1] Vgl. Deutscher Bundestag 13. Wahlperiode (1997): Sechsundzwanzigster Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur für den Zeitraum 1997 bis 2000" (2001), Drucksache Nr. 13/7205 vom 18. 03. 97, S. 147.

Potentiale der Unternehmen. Diese Potentiale werden als entscheidende Voraussetzung für die Erreichung und Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Wirtschaft betrachtet. Sie stehen im Zentrum der innovationsorientierten Regionalpolitik und ihrer Instrumente.

Der Einsatz der Fördermittel erfolgt in Erwartung eines einsetzenden Wirkungsmechanismus, der über verschiedene Multiplikatoreffekte zu mehr Beschäftigung und Wirtschaftswachstum in der Region führt. Eine ex ante begründete Aussage darüber, in welcher Weise und in welchem Umfang die zum Einsatz kommenden Förderinstrumente zur Erreichung der wirtschaftspolitischen Ziele beitragen, ist jedoch bei dem gegenwärtigen Erkenntnisstand nicht möglich. Voraussetzung wäre ein genaues Wissen über die zu erwartenden Spillovers, ihre Operationalisierung und Quantifizierung. Erst wenn bekannt ist, in welcher Form, einschließlich Wirkungsumfang und -dauer, Wissens-Spillovers auftreten, kann auch eine dementsprechend differenzierte Forschungspolitik zu ihrer Förderung betrieben werden (vgl. Pfähler, Bönte (1996), S. 68).

Ziel der vorliegenden Studie ist es zu untersuchen, inwieweit und in welcher Form im Umfeld einer Technischen Universität regionale Wissens-Spillovers empirisch nachweisbar sind und welche theoretischen Implikationen sich mit diesen Effekten verbinden. Damit soll ein Beitrag geleistet werden zur weiteren Fundierung des Wissens über die Wirkungen einer universitären Spilloverquelle auf die Stärkung der regionalen Innovationspotentiale und damit zur Begründung einer differenzierten Förderpolitik.

Die Untersuchungen beziehen sich auf die Region Ilmenau[2] und ihre Technische Uni-

---

[2] Die Region Ilmenau umfaßt den ehemaligen Landkreis Ilmenau. Seit 1994 bildet dieser Landkreis zusammen mit dem ehemaligen Landkreis Arnstadt den Ilm-Kreis. Im Jahre 1995 hatte der Ilm-Kreis 123 390 Einwohner. Davon entfielen 51 % (rund 63 000 Einwohner) auf die Städte und Gemeinden des Altkreises, einschließlich der Stadt Ilmenau mit 28 514 Einwohnern (vgl. TLS (1997), S. 62 f.).

Für die nachfolgende Regionalisierung der Unternehmensgründungen wird unterschieden zwischen der **Stadt Ilmenau** und ihrem **Umland** (Altkreis Ilmenau ohne Stadt Ilmenau), die zusammen die **Region Ilmenau** bilden.

versität. Die TU Ilmenau zeichnet sich in Lehre und Forschung durch eine eindeutige Orientierung auf Hochtechnologien, Interdisziplinarität und Praxisnähe aus. Ihr Innovationspotential besteht in der Fähigkeit der Hervorbringung hochqualifizierter Ingenieure und Wissenschaftler sowie ständig neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse, verbunden mit dem Bemühen, diese in die Praxis umzusetzen[3]. Zu untersuchen ist, welchen Einfluß diese Outputgrößen der universitären Wissensproduktion auf die regionalen Innovationsaktivitäten haben und inwieweit es begründet ist, von regionalen Wissens-Spillovern zu sprechen.

Zur Analyse von Spillovereffekten der Wissensproduktion werden in empirischen Untersuchungen diverse Indikatoren herangezogen. Im Mittelpunkt vorliegender Studien steht dabei die Frage nach der Quantifizierung der Wirkungen eines Spilloverpools - gemessen am aggregierten FuE-Aufwand - auf die Ökonomie der Produktion, insbesondere auf solche Ergebnisgrößen wie die Produktionskosten, den Gewinn, die Faktorproduktivität sowie den Patentoutput und nicht zuletzt auf den FuE-Kapitalstock des Spilloverempfängers[4]. Wissens-Spillovers treten auf verschiedenen Ebenen (Unternehmen, Branchen) und Bereichen (Regionen) der Volkswirtschaft auf. Gegenstand der nachfolgenden Untersuchungen ist die Frage nach den Wissens-Spillovern auf regionaler Ebene.

---

3 Die Technische Universität Ilmenau hat eine lange und erfolgreiche Tradition der Ingenieurausbildung, insbesondere auf den Gebieten Elektrotechnik und Maschinenbau. An den Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik und Automatisierung, Maschinenbau, Mathematik und Naturwissenschaften sowie Wirtschaftswissenschaften werden 13 Studiengänge mit 30 Studienrichtungen angeboten. Gegenwärtig werden über 100 Forschungsgebiete bearbeitet, die sich immer stärker auf eine zukunftsorientierte Energietechnik, gesellschaftsförderliche Informations- und Kommunikationstechnik, umweltverträgliche und naturnahe Technik und Betriebswirtschaft konzentrieren (vgl. Rektor der Technischen Universität Ilmenau (1997)). Die Drittmitteleinnahmen sind von 10 Mio. DM im Jahre 1992 auf 31 Mio. DM im Jahre 1996 gestiegen. Damit verbunden sind 350 Arbeitsplätze. Diese positive Bilanz der letzten 5 Jahre ist nach Einschätzung der Abteilung Forschungsförderung und Technologietransfer vor allem auf das hohe Engagement der Wissenschaftler in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft zurückzuführen.

4 Zum Überblick über vorliegende empirische Studien, die intra- und interindustrielle Spillover anhand ökonomischer Indikatoren nachweisen, vgl. Meyer, M. (1995); Harhoff, D. (1994a); Harhoff, D. (1995); Pfähler, W., Bönte, W. (1996).

Zur Identifikation **regionaler Wissens-Spillovers** werden in der Literatur[5] im allgemeinen folgende Indikatoren analysiert:

- die regionale Gründungsaktivität und die Herkunft der Gründer,
- die Forschungsintensität der regional ansässigen Unternehmen,
- die Intensität der Forschungskooperation zwischen Unternehmen und Hochschulen innerhalb einer Region.

Diese Indikatoren werden auch den Untersuchungen in der Region Ilmenau zugrundegelegt. Datenbasis der Analyse sind Unternehmensangaben, die durch eine Befragung technologieorientierter innovativ tätiger Unternehmen in der Region Ilmenau in Vorbereitung des Projektes **"Technologie Region Ilmenau"** erhoben wurden[6]. Ziel des Projektes ist der Ausbau des Standortes Ilmenau zu einer technologieorientierten Wachstumsregion. Kernstück bildet die Technische Universität, auf und um deren Campus alle weiteren Entwicklungsvorhaben – insbesondere der Technologie- und Forschungspark – zur Bündelung der FuE-Aktivitäten zu entwickeln sind. Das Projekt „Technologie Region Ilmenau„ ist ein gemeinsames Vorhaben der Stadt Ilmenau, der beteiligten Kommunen im Umland, des Landkreises, der Technischen Universität, der Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH (LEG) und der Treuhand-Liegenschaftsgesellschaft mbH (TLG) mit Unterstützung der Landesregierung (vgl. TLG, LEG, Projektbericht (1996), S. 6).

---

5 Vgl. Audretsch, D. B., Feldman, M. P. (1994); Audretsch, D. B., Stephan, P. E. (1996); Frey, R. L., Brugger, A. (1984); Harhoff, D., König, H. (1993), S. 55-59; Harhoff, D. (1995), S. 83-115; Pfähler, W., Bönte, W. (1996), S. 74; Nerlinger, E. Berger, G. (1995-23), S. 26 f.; Deilman, B. (1992), S. 255 f.; Pleschak, F., Rangnow, R. (1995), S. 13-18; Pleschak et al. (1996), S. 19; Fritsch, M. (1997), S. 17-34. Zur Erfassung der externen Erträge eines einzelnen Forschungsprojektes wird die Anwendung von Welfare-Spillovers diskutiert (vgl. Meyer, M. (1995), S. 56-62).

6 Die Unternehmensbefragung zu den *Kompetenzen und Ressourcen* in der Region Ilmenau wurde im Jahre 1996 unter Leitung des Sachgebietes Wirtschaftsförderung beim Landratsamt des Ilm-Kreises in Abstimmung und mit Unterstützung der Stiftung für Technologie- und Innovationsförderung Thüringen (STIFT), des Technologie- und Gründerzentrums Ilmenau (TGZI) und der Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH Erfurt (LEG) durchgeführt.

Von den 86 für die Befragung ausgewählten technologieorientierten innovativ tätigen Unternehmen liegen 80 auswertbare Fragebögen vor. Dementsprechend wurden, soweit es um allgemeine Unternehmensdaten geht, wie Aufnahme der Geschäftstätigkeit, Art und Ort der Gründung, alle 86 Befragten und bei den ökonomischen Daten zu Umsatz, Beschäftigung, Forschungsintensität etc. 80 Unternehmen in die Auswertung einbezogen. Die Befragung erfolgte mündlich anhand eines standardisierten Fragebogens. Stichtag der Erhebung der ökonomischen Daten war der 31. 12. 1995.

Die nachfolgenden Ausführungen gliedern sich inhaltlich in zwei Hauptteile, einen empirischen und einen theoretischen. Die Gliederung des ersten Teils orientiert sich an den oben genannten Indikatoren. Diesem Konzept folgend wird in einem ersten Unterabschnitt die regionale Gründungsaktivität untersucht, wobei der Schwerpunkt auf den technologieorientierten, innovativ tätigen Unternehmen liegt. Zu den Spezifika dieses Gründungstyps heben Pleschak et al. an erster Stelle hervor: "Technologieorientierte Unternehmensgründungen sind durch relativ hohe Know-how-Intensität gekennzeichnet, verbunden mit einem hohen Anteil von Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen" (Pleschak, et al. (1996), S. 12). Ohne auf die im einzelnen weiter aufgeführten Merkmale[7] an dieser Stelle näher einzugehen, ist hervorzuheben, daß technologieorientierte Unternehmen zugleich forschungsintensive Unternehmen sind. Ihr Ziel ist die Entwicklung von Innovationen, die auf der systematischen Anwendung von neuem Wissen, insbesondere naturwissenschaftlichen und/oder technischen Erkenntnissen beruhen; dies ist ein Aspekt, den Kulicke besonders betont[8]. Daraus folgt zugleich, daß technologieorientierte Unternehmen auf Technologiefeldern tätig sind, die im allgemeinen als zukunftsträchtig betrachtet werden. In Thüringen orientiert sich die regionale Innovationsförderung inhaltlich auf solche Technologiefelder wie "die Mikroelektronik, Optoelektronik/Optik, Biotechnologie, Organische Chemie, Pharmazeutik, Umwelttechnik, Produktions- und Fertigungstechnik, neue Werkstoffe sowie Nachrichtentechnik und IuK-Systeme" (vgl. Deutscher Bundestag (1997), S. 147; vgl. auch Thüringer Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur (1994), S. 34-38).

---

7 "Technologieorientierte Unternehmen verkörpern einen Unternehmenstyp, dessen Geschäftsfelder vor allem durch neue Produkte und Verfahren gekennzeichnet sind. Damit sind folgende Merkmale verbunden: hohe FuE-Umsatzintensität, hohe Patentergiebigkeit, aber auch hohes Risiko und hoher Kapitalbedarf bei attraktiven wirtschaftlichen Erfolgsaussichten. Diese Merkmale treten in unterschiedlicher Ausprägung auf." (Pleschak et al. (1996), S. 13).

8 Kulicke legt ihren Untersuchungen eine Definition zugrunde, wonach unter technologieorientierten Unternehmen solche Unternehmen verstanden werden, "die Produkte oder Prozesse mit einem hohen Grad an Know-how durch systematische Anwendung von naturwissenschaftlichem oder technischem Wissen und unter weitgehender Nutzung neuester Technologien entwerfen, entwickeln, produzieren und auf den Markt bringen." (vgl. Kulicke (1987), S. 14).

Zur Charakterisierung **technologieorientierter Unternehmen** sind entsprechend den vorangegangenen Ausführungen zusammenfassend folgende Merkmale hervorzuheben:

- Erstens die auf Innovation gerichtete Tätigkeit,
- zweitens die hohe Forschungsintensität,
  wobei das neue Wissen durch eigene Wissensproduktionen oder durch Forschungskooperation erworben werden kann und
- drittens der Tätigkeitsbereich, auf als zukunftsträchtig zu erwartenden Technologiefeldern.

Um den regionalen Innovationsaktivitäten weitgehend Rechnung zu tragen, wurden alle diejenigen Unternehmen der Region Ilmenau in die Untersuchung einbezogen, die ein neues Produkt auf den Markt gebracht, ein neues Verfahren, eine technische Dienstleistung in der Produktion angewendet haben und/oder Kooperationsbeziehungen zur TU Ilmenau unterhalten. Davon ausgehend wurden 86 technologieorientierte Unternehmen der Region Ilmenau für die Unternehmensbefragung ausgewählt. Insgesamt 80 vollständig auswertbare Fragebögen konnten den Untersuchungen zugrundegelegt werden.

Die vorliegende Studie versteht sich nach den bereits erfolgten Zwischenauswertungen[9] als ein Abschlußbericht zu der durchgeführten Unternehmensbefragung. Sie unterscheidet sich von den Zwischenberichten dadurch, daß erstens alle nunmehr vorliegenden Angaben der befragten innovativ tätigen Unternehmen in die Untersuchung einbezogen werden. Vor allem aber wird in dieser Studie versucht, die auftretenden Innovationsaktivitäten hinsichtlich ihrer regionalwirtschaftlichen Bedeutung zu analysieren. Nicht jede Unternehmensgründung z.B. kann gleichermaßen als tragfähiges Potential für die regio-

---

9 Vgl. TLG/LEG, Projektbericht (1996): In diesem Zwischenbericht wurden die zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Angaben von 70 Unternehmen ausgewertet.

Vgl. Voigt, E. (1996): Wissens-Spillovers und regionale Wirtschaftsentwicklung - Eine Analyse zur Bedeutung der Technischen Universität Ilmenau - Grundlage dieser Auswertung waren die Angaben von 75 Unternehmen.

Vgl. GEWIPLAN (Gesellschaft für Wirtschaftsförderung und Marktplanung mbH), Unterstützung beim Ausbau der Technologie Region Ilmenau, Zwischenbericht: Technologische und wirtschaftliche Potentiale (1997).

nale Wirtschaftsentwicklung betrachtet werden. Folgt man der zuvor gegebenen Charakterisierung der technologieorientierten Unternehmen, so sind es vor allem solche Unternehmen, die über eine hohe Forschungsintensität verfügen. Um diesen für die künftige Regionalentwicklung tragfähigen Unternehmenstyp genauer zu identifizieren, wurden die befragten Unternehmen nach Größenklassen und Art der Gründung differenziert analysiert. Nach der Darstellung der empirischen Untersuchungsergebnisse werden einige der damit verbundenen theoretischen Problemstellungen aufgeworfen. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage nach theoretischen Erklärungsansätzen für die regional verstärkte Innovationsaktivität im Umfeld einer Wissensquelle. Die sich anschließenden Schlußfolgerungen geben einen Ausblick auf künftige Aufgaben.

Die vorliegende Studie kann keineswegs alle Probleme regional tragfähiger technologieorientierter Unternehmensgründungen behandeln, sondern soll als Diskussionspapier zu weitergehenden Überlegungen und Untersuchungen anregen.

Für die ständige Unterstützung bei der Erarbeitung und Diskussion des Datenmaterials gilt mein besonderer Dank Herrn Dr. Kaufhold von der Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH Erfurt, dem Leiter des Sachgebietes Wirtschaftsförderung beim Landratsamt Ilm-Kreis Herrn Zobel und seinen MitarbeiterInnen, Herrn Dr. Jacob, Geschäftsführer des Technologie- und Gründerzentrums Ilmenau sowie allen befragten Unternehmen.
Danken möchte ich vor allem meinem Kollegen Prof. Hermann H. Kallfaß, dem Institutsleiter des Instituts für Volkswirtschaftslehre der TU Ilmenau, der die vorliegende Studie mit großem Engagement und vielen wertvollen Hinweisen begleitet und gefördert hat. Gleichzeitig möchte ich den MitarbeiterInnen meines Fachgebietes für ihre große Diskussionsbereitschaft und Unterstützung danken.
Nicht zuletzt gebührt mein Dank Frau Dipl.-Volkswirtin Andrea Büchner, die sich als wissenschaftliche Hilfskraft bei der Beschaffung und Aufbereitung des Datenmaterials der Unternehmensbefragung mit ihrem unermüdlichen Einsatz sehr verdient gemacht hat.

2. Zur empirischen Relevanz regionaler Wissens-Spillovers

2.1 Regionale Gründungsaktivität und Technische Universität

2.1.1 Analyse des Gründungsgeschehens in der Region Ilmenau

Die Bedeutung der Existenz einer Technischen Universität für das regionale Gründungsgeschehen wird in zahlreichen Untersuchungen hervorgehoben. So belegen z.B. Felder et al. in einer Studie über Unternehmensgründungen in den neuen Bundesländern, daß jeweils auf 10 000 Einwohner bezogen, im Zeitraum von 1990 bis 1993 in ländlich geprägten Regionen ohne Technische Hochschulen im Durchschnitt 1 bis 2 Unternehmensgründungen in technologieintensiven Wirtschaftszweigen erfolgten, während es in Regionen mit Technischen Hochschulen zwischen 11 und 16 Gründungen waren; für die Region Ilmenau wird eine Gründungsintensität größer 14 genannt (vgl. Felder et al. (1996), S. 22). Weiter heißt es in der Mannheimer Studie: "Besonders auffällig wird bei dieser Betrachtung eine extreme Häufigkeit von High-Tech-Unternehmensgründungen in den Kreisen Neuhaus, Ilmenau, Suhl, Schmalkalden, im ehemaligen DDR-Bezirk Suhl. Hier lassen sich vor allem viele neue Unternehmen in den Branchen Meß-, Regel- und Medizintechnik wie auch im Werkzeugmaschinenbau nieder" (ebenda S. 23).

In Auswertung der Ilmenauer Unternehmensbefragung konnte unter Zugrundelegung der in die Analyse einbezogenen Gründungen ab 1990 für die Stadt Ilmenau eine Gründungsintensität von über 15 für das Jahr 1993 und rund 18 technologieorientierte Unternehmensgründungen für das Jahr 1995 errechnet werden. Für die Region insgesamt wurden entsprechende Gründungsintensitäten von über 11 und knapp 14 ermittelt[10]. Einen Gesamtüberblick über das Gründungsgeschehen in den Jahren von 1990 bis 1995 und die regionale Gründungsinzidenz der befragten Ilmenauer Unternehmen vermittelt Abb 1.

---

[10] Eigene Berechnung nach Angaben der Unternehmensbefragung und den in der Statistik ausgewiesenen Einwohnerzahlen für die Stadt Ilmenau und die Gemeinden der Region Ilmenau (Altkreis Ilmenau).Vgl. TLS (1995), Statistisches Jahrbuch Thüringen, Ausgabe 1995, S. 60 f.; TLS (1997), Statistisches Jahrbuch Thüringen, Ausgabe 1997, S. 62 f. Die Berechnung der Gründungsintensität bezieht sich jeweils auf 10 000 Einwohner.

Abbildung 1: Technologieorientierte Unternehmensgründungen in der Region Ilmenau von 1990 bis 1995

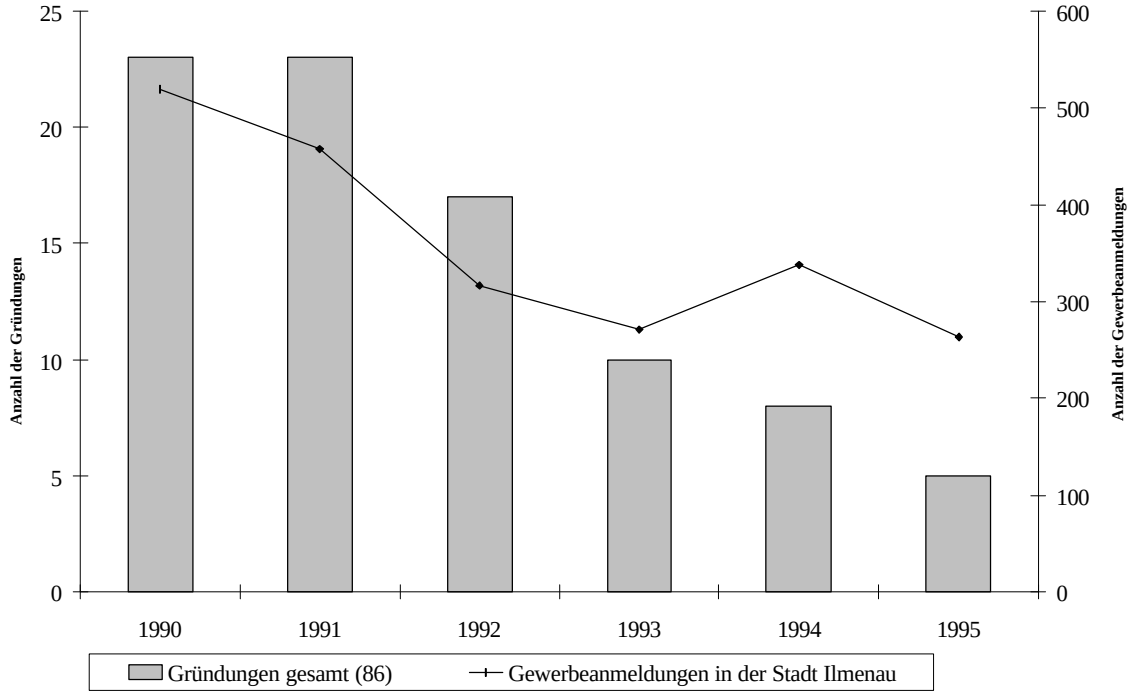


Abbildung 1a: Gründungsaktivität

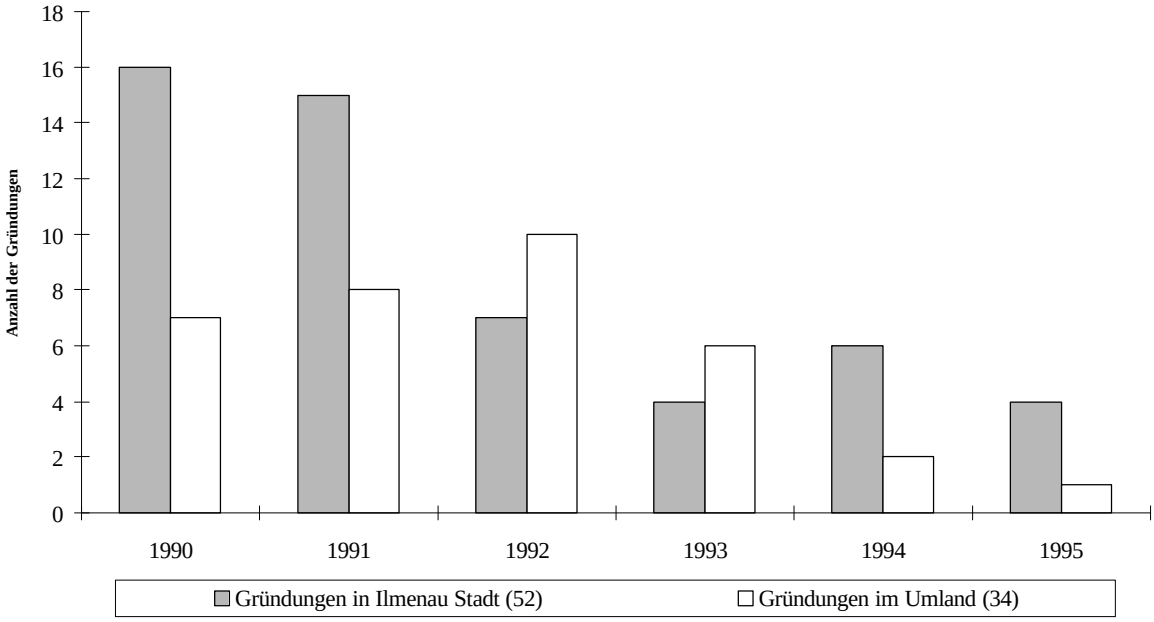


Abbildung 1b: Regionale Gründungsinzidenz

Quelle: Eigene Berechnung nach Angaben der Unternehmensbefragung und des Gewerbeamtes der Stadt Ilmenau

Die grafische Darstellung veranschaulicht im oberen Teil die Entwicklung der Gründungshäufigkeit anhand der Anzahl der technologieorientierten Unternehmensgründungen pro Jahr vor dem Hintergrund der jährlichen Gewerbeanmeldungen in der Stadt Ilmenau. In Relation dazu wird im unteren Teil die regionale Verteilung der Gründungen auf die Stadt Ilmenau und ihr Umland dargestellt. Trotz relativ geringer Ausdehnung des Umlandes zeigt sich eine verstärkte Gründungsaktivität in der Stadt Ilmenau, also in unmittelbarer Nähe der regionalen Wissensquelle - hier der TU Ilmenau.

Wie die Abbildung weiter verdeutlicht, sinkt insgesamt betrachtet die Zahl der Gründungen im Zeitablauf. Diese für die neuen Bundesländer typische Entwicklungstendenz soll am Beispiel des **Gründungsgeschehens in der Stadt Ilmenau** etwas genauer betrachtet werden (vgl. Tabelle 1). In den Jahren 1990 und 1991 war die Zahl der Gewerbeanmeldungen/Unternehmensgründungen im allgemeinen und so auch der technologieorientierten Gründungen (vgl. Abb. 1) besonders hoch.

Tabelle 1: Gründungsgeschehen in der Stadt Ilmenau

Jahr	Gewerbeanmeldungen		Gewerbeabmeldungen		Saldo (Anzahl)
	Anzahl	Index (1990 = 100)	Anzahl	Index (1990 = 100)	
1990	519	100	40	100	479
1991	457	88	252	630	205
1992	317	61	431	1 078	- 114
1993	271	52	354	885	- 83
1994	338	65	370	925	32
1995	263	51	179	448	184
1996	311	60	248	620	63

Quelle: Gewerbeamt der Stadt Ilmenau/Statistik "Gewerbe", Angaben in % gerundet

Die entscheidende Ursache dafür ist darin zu sehen, daß nach 1990 mit dem "Treuhandgesetz" und der notwendigen Umstrukturierung der Wirtschaft eine spezifische Situation für private Unternehmensgründungen bestand. Nach der Gründerwelle zu Beginn der 90er Jahre zeigt Tabelle 1 einen eindeutigen Rückgang der Gewerbeanmeldungen bis auf 52 Prozent im Jahre 1993 gegenüber 1990 bei gleichzeitigem Anstieg der Gewerbeabmeldungen ab 1992. Erst ab 1994 wird der Saldo zwischen Gewerbeanmeldungen und -abmeldungen wieder positiv bei rückläufiger Zahl der Gewerbeanmeldungen.

Im Ergebnis des Gründungsgeschehens hat sich die Gesamtzahl der Gewerbebetriebe in der Stadt Ilmenau von 1990 bis 1995 bei sinkenden Zuwachsraten auf mehr als das 4,4fache erhöht, wobei sich gleichzeitig einige Strukturverschiebungen vollzogen haben (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Entwicklung und Struktur der Gewerbebetriebe in der Stadt Ilmenau

Jahr	Gewerbebetriebe gesamt			Struktur der Gewerbebetriebe							
				Industrie/ Bau		Handwerk		Handel		Sonstige	
	An-zahl	Index (1990 = 100)	Veränderung zum Vorjahr in %	An-zahl	An-teil in %	An-zahl	An-teil in %	An-zahl	An-teil in %	An-zahl	An-teil in %
1990	464	100	-	9	1,9	109	23,5	161	34,7	185	39,9
1991	894	193	93	33	3,7	149	16,7	308	34,4	404	45,2
1992	1 198	258	65	49	4,1	177	14,8	424	35,4	548	45,7
1993	1 475	318	60	59	4,0	193	13,1	545	36,9	678	46,0
1994	1 815	391	73	70	3,9	230	12,7	674	37,1	841	46,3
1995	2 061	444	53	91	4,4	277	13,4	746	36,2	947	46,0
1996	2 141	461	17	88	4,1	284	13,3	787	36,7	982	45,9

Quelle: Gewerbeamt der Stadt Ilmenau/Statistik "Gewerbe", Angaben in % gerundet
Summendifferenzen durch Rundung

Die Zahl der Handelsbetriebe stieg bis 1995 auf das 4,6fache, die der sonstigen Betriebe auf das 5,1fache bei steigendem Anteil, aber die Zahl der Handwerksbetriebe stieg nur auf das 2,5fache, so daß der Anteil deutlich fiel. Die Anzahl der Industrie- und Baubetriebe hat sich auf das 10fache erhöht, wodurch ihr Anteil an der Gesamtzahl der Gewerbebetriebe anstieg. Bezogen auf die Gesamtstruktur der Gewerbebetriebe ist jedoch der Anteil der Industrie- und Baubetriebe mit rund 4 % in der Stadt Ilmenau auch 1995 und 1996 noch relativ gering. An dieser Stelle sei hinzugefügt, daß zu den im Jahr 1995 für den Bereich Industrie und Bau ausgewiesenen Gewerbebetrieben auch alle in der Stadt Ilmenau befragten Unternehmen gehören.

Das **Gründungsgeschehen im Ilm-Kreis** (ohne die Stadt Ilmenau) hat sich in der Grundtendenz vergleichbar, aber verhaltener vollzogen. So ist die Gesamtzahl der Gewerbebetriebe im Untersuchungszeitraum nur auf das 2,9fache gestiegen (von 1 900 im Jahre 1990 auf 5 544 im Jahre 1995) bei ständig sinkenden Zuwachsraten ab 1992[11].

Betrachten wir nun vor diesem Hintergrund die **Entwicklung der technologieorientierten Unternehmensgründungen** in der Stadt Ilmenau und ihrem Umland (vgl. Tabelle 3)[12], so zeigt sich bezüglich der Entwicklungstendenz das gleiche Bild wie für die Gewerbebetriebe der Stadt Ilmenau insgesamt. Die Gesamtzahl der Gründungen steigt, aber der Zuwachs geht auch hier ab 1992 zurück.

---

[11] Im Ilm-Kreis ist der jährliche Zuwachs an Gewerbebetrieben von 21 % im Jahre 1992 auf 4,5 % im Jahre 1995 gesunken. Rückläufig war vor allem der Anteil der Handelsbetriebe, von 34 % im Jahre 1990 auf 21 % im Jahre 1995. Der Anteil der Industrie- und Baubetriebe ist im gleichen Zeitraum von 3,0 % auf 5,6 % gestiegen und liegt damit etwas höher als in der Stadt Ilmenau. Handelsbetriebe und sonstige Betriebe haben mit 32 % und 40 % im Ilm-Kreis einen geringeren Anteil als in der Stadt Ilmenau (Quelle: Eigene Berechnung nach Angaben des Gewerbeamtes/Landratsamt Ilm-Kreis, alle Angaben für den Ilm-Kreis ohne die Stadt Ilmenau.)

[12] Grundlage für die zeitliche Zuordnung der technologieorientierten Unternehmensgründung ist das Jahr der Aufnahme der Geschäftstätigkeit, entsprechend den Angaben der Unternehmensbefragung.

Tabelle 3: Technologieorientierte Unternehmensgründungen in der Region Ilmenau

Jahr	Gründungen in der Region insgesamt			Gründungen pro Jahr		davon in der Stadt Ilmenau		und im Umland	
	Anzahl (kumulativ)	Index (1990 = 100)	Veränderung zum Vorjahr in %	Anzahl	Index (1990 = 100)	Anzahl	Index (1990 = 100)	Anzahl	Index (1990 = 100)
1990	23	100	-	23	100	16	100	7	100
1991	46	200	100	23	100	15	94	8	114
1992	63	274	37	17	74	7	44	10	143
1993	73	317	16	10	43	4	25	6	86
1994	81	352	11	8	35	6	38	2	29
1995	86	374	6	5	22	4	25	1	14
Gesamt	86	374	-	86	374	52	325	34	486
Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der Unternehmensbefragung, Angaben in % gerundet									

Ein differenziertes Bild für weitergehende Schlußfolgerungen ergibt sich, wenn das **Gründungsgeschehen nach der Art der Gründung**[13], also nach dem Anteil von Um- und Ausgründungen auf der einen und den originären Neugründungen auf der anderen Seite, analysiert wird (vgl. Tabelle 4).

---

13 Die begriffliche Abgrenzung von Um-, Aus- und originären Neugründungen folgt Felder, Fier und Nerlinger. Sie schreiben:

"Bei Umgründungen wird das bisherige Unternehmen liquidiert und ein neues Unternehmen gegründet, auf das die Wirtschaftsgüter übertragen werden„ und weiter heißt es:

„Ausgründungen entsprechen Umgründungen mit dem Unterschied, daß Betriebsteile sich verselbständigen, d.h. nicht mehr in der ursprünglichen Organisationsform erhalten bleiben. In diesem Fall wird nur ein bestimmter Teil der Wirtschaftsgüter im Wege der Einzelrechtsnachfolge übertragen.

Als Neugründungen werden im folgenden Unternehmen bezeichnet, die nach dem 9. November 1989 eine Geschäftstätigkeit aufnahmen, die nicht in der Fortführung eines zuvor in der DDR bestehenden Betriebes bestand ..." (Felder et al. (1996), S. 9).

Tabelle 4: Unternehmensgründungen nach Art der Gründung

Jahr	Gründungen gesamt	Umgründungen	Ausgründungen	Summe Um- und Ausgründungen		Originäre Neugründungen	
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl gesamt	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
1990	23	4	6	10	43	13	57
1991	23	1	9	10	43	13	57
1992	17	0	9	9	53	8	47
1993	10	0	1	1	10	9	90
1994	8	1	3	4	50	4	50
1995	5	1	0	1	20	4	80
Gesamt	86	7	28	35	41	51	59
Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der Unternehmensbefragung, Angaben in % gerundet							

Setzt man die Zahl der Gründungen pro Jahr gleich 100 Prozent zeigt sich, daß der Zuwachs an Unternehmensgründungen in wachsendem Maße durch **originäre Neugründungen** erfolgt. So hat sich der Anteil der originären Neugründungen am Gründungsgeschehen von durchschnittlich 54 % bezogen auf den Zeitraum 1990 bis 1992 auf durchschnittlich 74 % in den Jahren 1993 bis 1995 erhöht, während der Anteil der Um- und Ausgründungen von durchschnittlich 46 % in den Jahren 1990 bis 1992 auf durchschnittlich 26 % im Zeitraum 1993 bis 1995 deutlich zurückgegangen ist. Dieser Sachverhalt resultiert offensichtlich daraus, daß die infolge der Auflösung der ehemaligen volkseigenen Betriebe und Kombinate nach der Wiedervereinigung vorhandenen Potentiale für Um- und Ausgründungen nach kurzer Zeit erschöpft waren. Eine zentrale Bedeutung für die weitere Entwicklung gewinnen demzufolge die originären Neugründungen. In Abbildung 2 wird die Rolle dieser Neugründungen im Rahmen des allgemeinen Gründungsgeschehens veranschaulicht. Nach der Darstellung des Anteils der originären Neugründungen an den technologieorientierten Gründungen insgesamt (vgl. Abb. 2a) zeigt der untere Teil der Grafik (vgl. Abb. 2b) die regionale Inzidenz der originären Neugründungen.

Abbildung 2: Originäre Neugründungen in der Region Ilmenau von 1990 bis 1995

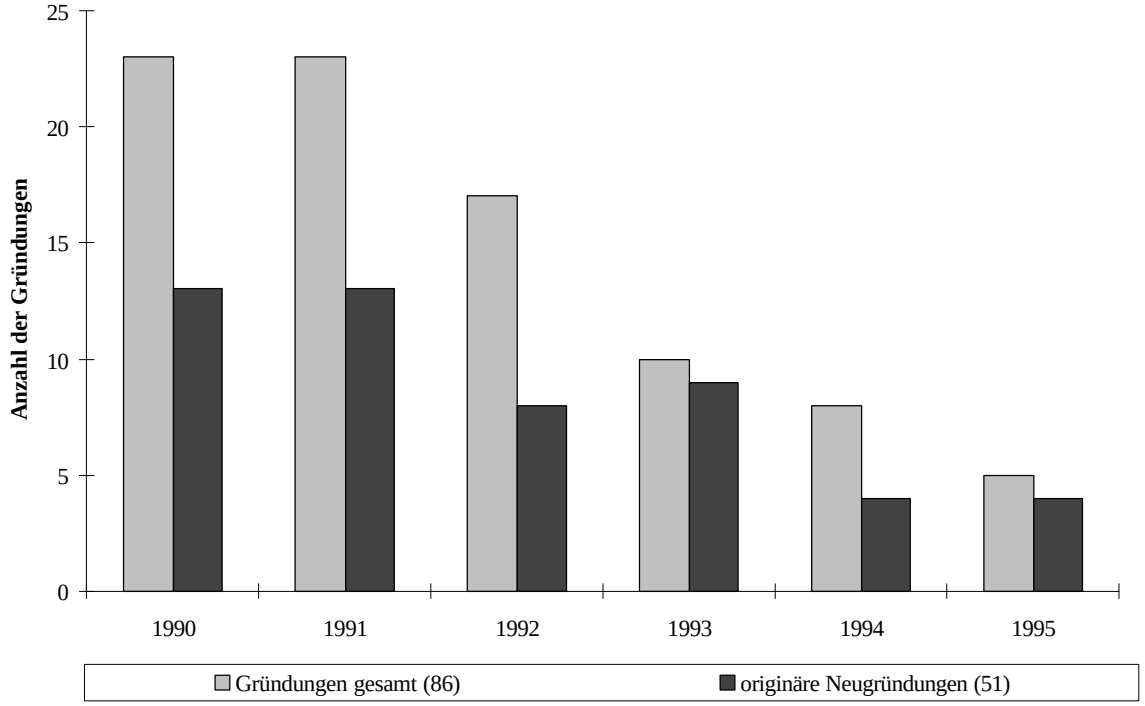


Abbildung 2a: Anteil originärer Neugründungen an den technologieorientierten Unternehmensgründungen

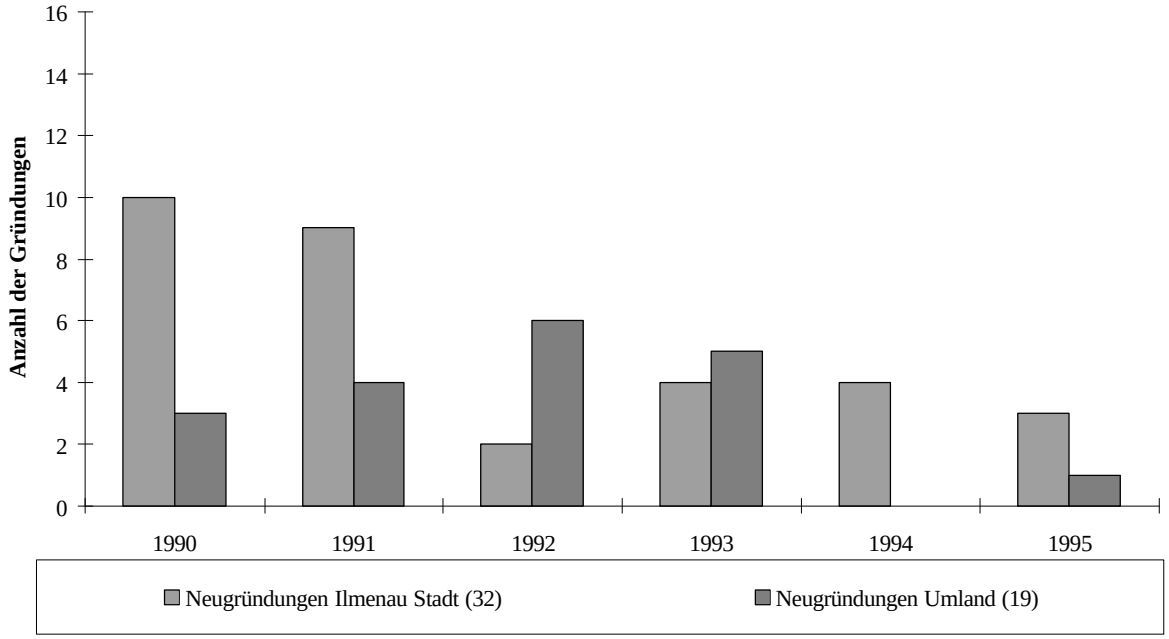


Abbildung 2b: Regionale Gründungsinzidenz der originären Neugründungen

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der Unternehmensbefragung

Insgesamt wird deutlich, daß die Gründungsaktivität ab 1993 im wesentlichen von den originären Neugründungen getragen wird. Auch wenn sich die Anzahl dieser Unternehmen noch bescheiden ausnimmt, sind sie als die zukunftsgerichteten Potentiale zu betrachten. Für die Tragfähigkeit dieser Potentiale spricht auch, daß es in dieser Unternehmensgruppe bis zum Jahre 1997 lediglich ein einziges Konkursverfahren gab.

Zusammenfassend ist nach der Analyse des Gründungsgeschehens festzuhalten, daß

- **erstens** die erwartete Konzentration technologieorientierter Unternehmensgründungen im engen räumlichen Umfeld der TU Ilmenau bestätigt wurde. Rund 60 % der Gründungen erfolgten unmittelbar in der Stadt Ilmenau und 40 % im Nahbereich bis zu einem Umkreis von etwa 20 km.
- **Zweitens** wurde eine abnehmende Zahl von Gründungen ab 1992 festgestellt, wobei zugleich die zunehmende Bedeutung der originären Neugründungen für das Gründungsgeschehen deutlich wurde. In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, daß nur drei dieser Gründungen durch Ansiedlung erfolgten. (Bezogen auf alle befragten Unternehmen lag der Anteil der Ansiedlungen unter 4 %.)

Damit stellt sich die Frage nach den endogenen Potentialen für künftige originäre Neugründungen und dem Beitrag der Technischen Universität bei der Entwicklung dieser Potentiale.

2.1.2 Regionale Gründerpotentiale und Technische Universität

Für das weitere Gründungsgeschehen ist das endogene Gründerpotential von zentraler Bedeutung. Um erste Aussagen zu diesen Potentialen und ihrer möglichen Entwicklung treffen zu können, wurde im Rahmen der Unternehmensbefragung auch die Herkunft der Gründer analysiert. In Auswertung dieser Untersuchung sind folgende Ergebnisse von besonderer Relevanz:

- **Erstens** wurden über 90 % der befragten Unternehmen durch Hoch- und Fachhochschulabsolventen gegründet bzw. rund 62 % durch ehemalige Absolventen der

TU Ilmenau. Dabei erfolgten 25 % aller Gründungen als Ausgründungen aus der Technischen Universität.

- **Zweitens**, ein Viertel der befragten Unternehmen wurde im bzw. mit Unterstützung des TGZ Ilmenau gegründet. Alle Gründer dieser Gruppe haben einen Hochschulabschluß. Im Jahre 1995 waren 21 von 27 Geschäftsführern dieser Unternehmen Absolventen der TU Ilmenau.

Im Vergleich zu Untersuchungen in den alten Bundesländern, nach denen etwa 24 % der Gründer aus Hochschulen und staatlichen Forschungseinrichtungen stammen (vgl. Kulicke (1987), S. 118), erscheinen die für Ilmenau genannten Zahlen relativ hoch. Sie charakterisieren aber die spezifische Situation hinsichtlich der Herkunft der Gründer technologieorientierter Unternehmen in den neuen Bundesländern, wie auch andere Studien belegen. So hebt u.a. Deilmann im Ergebnis seiner Untersuchungen hervor, daß bis Ende 1992 etwa die Hälfte der Anträge zu "Technologieorientierten Unternehmensgründungen im Beitrittsgebiet" von (potentiellen) Gründern aus universitären und ehemaligen Akademieinstitutionen gestellt wurden (vgl. Deilmann (1992), S. 102 und S. 255).

Zu etwa den gleichen Ergebnissen gelangen Pleschak und Rangnow, die im Rahmen des Modellversuchs "Technologieorientierte Unternehmensgründungen in den neuen Bundesländern„ die Herkunft der Gründer nach dem ehemaligen Arbeitgeber analysiert haben. Nach ihren Untersuchungen kommt im Durchschnitt fast die Hälfte der Gründer in den neuen Bundesländern aus Forschungsinstituten und Hochschulen, wobei ihr Anteil an den Gründungen höher ist, als an den Einreichern von Ideenpapieren. Daraus läßt sich schlußfolgern, "daß dieser Personenkreis attraktivere Innovationen und überzeugendere Unternehmenskonzeptionen hervorbringen kann" als die Einreicher von Ideenpapieren aus Unternehmen, deren Anteil an den Gründungen tendenziell zurückgeht (vgl. Pleschak, Rangnow (1995), S. 13 f.). In einer weiteren Studie zum oben genannten Modellversuch wird festgestellt, daß in den neuen Bundesländern im Durchschnitt 86 % und in Sachsen 91 % der Gründer geförderter Unternehmen eine technisch/naturwissenschaftliche Ausbildung haben (vgl. Pleschak et al. (1996), S. 24).

Damit wird deutlich, daß die für Ilmenau ermittelten Ergebnisse, wonach 90 % der Gründer Hochschulabsolventen sind, in der Größenordnung durchaus mit den Untersuchungsergebnissen aus anderen neuen Bundesländern übereinstimmen. Wie diese Entwicklung weiter verläuft und inwieweit es dabei hinsichtlich der Herkunft der Gründer zu einer Annäherung zwischen alten und neuen Bundesländern kommt, ist Gegenstand künftiger Untersuchungen. Unabhängig davon ist bereits heute unbestritten, daß den Hochschulen im allgemeinen und den Technischen Universitäten und Fachhochschulen im besonderen eine zentrale Bedeutung bei der Entwicklung endogener Gründerpotentiale für technologieorientierte Unternehmensgründungen zukommt. Aus dieser Sicht sollen nachfolgend die vorhandenen Gründerpotentiale selbst noch etwas genauer betrachtet werden. Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen aus den Untersuchungen zur Herkunft der Gründer lassen sich folgende **Gründerpotentiale** identifizieren[14]:

- **Erstens**, die FuE-Abteilungen sowie die Bereiche Technik und Technologie der ehemaligen Betriebe und Kombinate der DDR. Aus diesen Bereichen stammt die überwiegende Mehrheit der Gründer der befragten Unternehmen, und zwar Um-, Aus- als auch originäre Neugründer. Aus heutiger Sicht ist dieses Gründerpotential jedoch im wesentlichen erschöpft und demzufolge für das künftige Gründungsgeschehen nicht mehr von Bedeutung.
- **Zweitens** kann langfristig damit gerechnet werden, daß aus den sich heute entwikkelnden technologieorientierten Unternehmen heraus Ausgründungen erfolgen. Diese Erwartung geht davon aus, daß in den alten Bundesländern die bestehenden Unternehmen als entscheidendes Gründerpotential betrachtet werden, worauf bereits hingewiesen wurde (vgl. Kulicke (1987), S. 118; vgl. weiter: Pleschak, Rangnow (1995), S. 14 f.). Die aus Unternehmen hervorgehenden Gründer verfügen im allgemeinen neben dem notwendigen technischen Know-how auch über die erforderlichen Erfahrungen in der Unternehmensführung. Von den in der Region

---

14 Eine differenzierte Analyse der Herkunft der Gründer nach dem bisherigen Arbeitgeber, einschließlich Aufgabenbereich, nach der Fachrichtung bei Hochschulabschluß sowie nach dem Lebensalter war in der durchgeführten Unternehmensbefragung nicht vorgesehen, so daß eine Quantifizierung dieser Sachverhalte gegenwärtig nicht möglich ist.

Ilmenau befragten Unternehmen ist der Anteil derartiger Gründungen verständlicherweise sehr gering (2 Gründungen), da die durchschnittliche Geschäftstätigkeit der nach 1990 gegründeten Unternehmen zum Untersuchungszeitpunkt erst bei 3,4 Jahren lag.

- **Drittens**, der Bereich der wissenschaftlichen Mitarbeiter an der TU Ilmenau. Für diesen Bereich des Hochschulpersonals gab es im Zusammenhang mit der Neustrukturierung der Universität drastische Stellenkürzungen, in deren Ergebnis auch Existenzgründungen entstanden. Dabei gibt es einige Gründer/Geschäftsführer, die noch ein Teilarbeitszeitverhältnis (z.B. einen Lehrauftrag) mit der TU haben. Wenn auch der Stellenabbau als Ursache für Existenzgründungen heute nicht mehr im Vordergrund steht, bedeutet das keineswegs, daß der Bereich der wissenschaftlichen Mitarbeiter (Assistenten und Doktoranden) als Gründerpotential an Relevanz verliert. Im Gegenteil, gerade dieser Personenkreis ist es, der über das notwendige, anwendungsorientierte Know-how und ein gewissermaßen optimales Lebensalter für die Gründung einer eigenen Existenz verfügt. Hinzu kommt, daß nach wie vor ein Teil dieser Wissenschaftler mit Zeitverträgen an Forschungsprojekten arbeitet, also nur ein befristetes Arbeitsverhältnis an der TU hat. Vor diesem Hintergrund ist das wissenschaftliche Personal der Universität als ein endogenes Gründerpotential zu betrachten, dem wirtschaftspolitisch große Aufmerksamkeit zu widmen ist.
- **Viertens** stellt sich natürlich die Frage, inwieweit die Studenten/Absolventen als Gründerpotential von Bedeutung sind. Nach den vorliegenden Unternehmensangaben spielt der Absolvent als Gründer kaum eine Rolle. Auch künftig ist wohl nicht zu erwarten, daß eine große Anzahl von Absolventen mit dem "Diplom in der Tasche" sofort ein Unternehmen gründet. Dennoch gibt es eine ganze Reihe von Aufgaben, die zu lösen sind, um die Studenten/Absolventen zumindest längerfristig für eine Unternehmensgründung zu motivieren und zu befähigen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß die Ausschöpfung und Entwicklung der unter Drittens und Viertens genannten Gründerpotentiale eine zentrale Bedeutung erlangt. Hier

sind neue Aktivitäten der Wirtschaftspolitik anzusetzen, um eine neue Gründerwelle zu initiieren. Der vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie geplante Wettbewerb „Existenzgründer aus Hochschulen„ unterstützt dieses Anliegen nachdrücklich.

Auch von Seiten der Technischen Universität muß mehr getan werden für die Motivation und Befähigung der Studenten/Absolventen und des wissenschaftlichen Personals zur Gründung einer eigenen Existenz. Insbesondere Technikwissenschaftler müssen in die Lage versetzt werden, eine - ihre - wissenschaftliche Geschäftsidee in ein tragfähiges Unternehmenskonzept umzusetzen. Dazu sind Lehrveranstaltungen zum Thema Unternehmensführung, eine enge Zusammenarbeit mit dem TGZ und ein gut funktionierendes Beratungssystem für Gründer erforderlich. Dienlich wären u.a. auch Treffen zwischen Studenten, Wissenschaftlern und jungen Unternehmensgründern. Entsprechende Vorschläge zur Stärkung der endogenen, insbesondere der universitären Gründerpotentiale zu erarbeiten, sollte Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

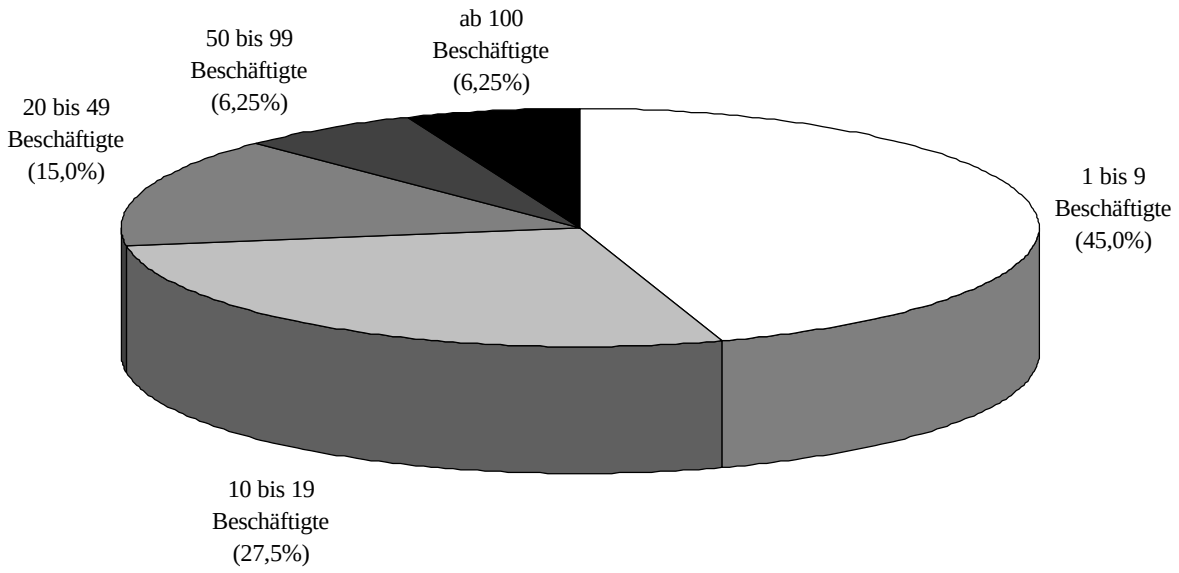
2.2 Einige ökonomische und technologische Charakteristika der befragten Ilmenauer Unternehmen

Nach der Analyse des Gründungsgeschehens sollen einige Merkmale zur Charakterisierung von Größenstruktur und Tätigkeitsfeld der befragten technologieorientierten Unternehmen kurz dargestellt und eine erste Wertung ihrer regionalwirtschaftlichen Bedeutung vorgenommen werden.

2.2.1 Größenstruktur

Die Analyse der Größenstruktur der befragten Unternehmen nach der Zahl der Beschäftigten zeigt einen auffallend hohen Anteil **Kleinbetriebe** (vgl. Abbildung 3). Rund 72 % der Unternehmen haben weniger als 20 Beschäftigte und weniger als 10 Beschäftigte haben 45 % der Befragten. Es ist Anliegen der nachfolgenden Ausführungen, insbesondere diese Unternehmensgruppe genauer zu analysieren.

Abbildung 3: Größenstruktur technologieorientierter Unternehmensgründungen (Größenklassen nach Zahl der Beschäftigten)



Quelle : Eigene Berechnungen nach Angaben der Unternehmesbefragung

Eine differenzierte Darstellung von Umsatz und Beschäftigten der Unternehmen nach **Größenklassen** ist Tabelle 5 zu entnehmen. Insgesamt erreichten die befragten Unternehmen im Jahre 1995 einen Umsatz von über 245 Mio. DM mit 1 954 Beschäftigten. Die Arbeitsplätze wurden zu 77 % von Unternehmen in den Größenklassen ab 20 Beschäftigte geschaffen. Auf die Kleinbetriebe (72 % aller Befragten) entfallen nur 23 % der ausgewiesenen Arbeitsplätze. Ein ähnlich polares Ergebnis ergibt die Analyse der Umsatzanteile nach Größenklassen, auf die hier aber nicht näher einzugehen ist. Rund 30 Prozent der Arbeitsplätze entstanden durch originäre Neugründungen und 70 % durch Um- und Ausgründungen. Die Gesamtzahl der geschaffenen Arbeitsplätze entspricht einem Anteil von etwa 28 % an den in der Statistik ausgewiesenen Beschäftigten in den Betrieben des Bergbaus und Verarbeitenden Gewerbes, einschließlich der Kleinbetriebe des Ilm-Kreises im Jahre 1995 (vgl. TLS (1996), S. 190 f. und S. 204).

Tabelle 5: Anzahl, Beschäftigte und Umsatz der Unternehmen nach Größenklassen

Größenklassen nach Zahl der Beschäftigten	Unternehmen		Beschäftigte			Umsatz		
	Anzahl gesamt	Anteil in %	Anzahl gesamt	Anteil in %	pro U[1] in %	in Mio. DM gesamt	Anteil in %	pro B[2] in TDM
1-9	36	45,0	170	8,7	4,7	13,8	5,6	81
10-19	22	27,5	280	14,3	12,7	39,3	16,0	140
Summe 1-19	58	72,5	450	23,0	7,8	53,1	21,6	118
20-49	12	15,0	340	17,4	28,3	41,4	16,8	122
50-99	5	6,3	356	18,2	71,2	66,3	27 ,0	186
Summe 20-99	17	21,3	696	35,6	40,9	107,7	43,8	155
100-499	5	6,3	808	41,4	161,6	85,0	34,6	105
Summe 20-499	22	27,5	1 504	77,0	68,4	192,7	78,4	128
Gesamtsumme	80	100,0[1)]	1 954	100,0	24,4	245,8	100,0	126

Quelle: Eigene Berechnung nach Angaben der Unternehmensbefragung, Angaben in % gerundet
Legende: [1)] U: Unternehmen, [2)] B: Beschäftigte

Nach den vorangegangenen Ausführungen zur Bedeutung der einzelnen Gründungsarten für die weitere regionale Wirtschaftsentwicklung ist es erforderlich, auch die **Größenstruktur der befragten Unternehmen nach der Gründungsart** zu differenzieren (vgl. Tabelle 6). Ziel dieser Analyse ist es vor allem, die bereits hervorgehobenen originären Neugründungen hinsichtlich ihrer Größenordnung näher zu bestimmen. Wie sich aus Tabelle 6 errechnet, sind die von einer wissenschaftlichen Geschäftsidee getragenen Neugründungen zu 88 % Kleinbetriebe (bis zu 19 Beschäftigten). Davon entfallen 68 % auf die Kleinstbetriebe mit bis zu 9 Beschäftigten und 32 % auf Kleinbetriebe mit 10 bis 19 Beschäftigten. Damit sind die Kleinstbetriebe zu 83,3 % und die Kleinbetriebe zu rund drei Viertel (75,9 %) originäre Neugründungen. Auch die Ausgründungen, die vor einem den originären Neugründungen vergleichbaren Hintergrund erfolgten, sind erwartungsgemäß überwiegend (58,3 %) Kleinbetriebe. Ihr Anteil an den Kleinbetrieben insgesamt liegt bei etwa einem Viertel (24,1 %). Unternehmen mit mehr als 100 Beschäftigten sind bezogen auf die in Ilmenau Befragten vorwiegend Umgründungen.

Tabelle 6: Größenstruktur der Unternehmen nach Art der Gründung

Größenklassen nach Zahl der Beschäftigten	Unternehmen	Umgründungen		Ausgründungen		Summe Um- und Ausgründungen		Originäre Neugründungen	
	Anzahl gesamt	Anzahl gesamt	Anteil in %	Anzahl gesamt	Anteil in %	Anzahl gesamt	Anteil in %	Anzahl gesamt	Anteil in %
1-9	36	0	0,0	6	16,7	6	16,7	30	83,3
10-19	22	0	0,0	8	36,4	8	36,4	14	63,6
Summe 1-19	58	0	0,0	14	24,1	14	24,1	44	75,9
20-49	12	1	8,3	6	50,0	7	58,3	5	41,7
50-99	5	2	40,0	3	60,0	5	100,0	0	0,0
Summe 20-99	17	3	17,6	9	52,9	12	70,6	5	29,4
100-499	5	3	60,0	1	20,0	4	80,0	1	20,0
Summe ab 20	22	6	27,3	10	45,5	16	72,7	6	27,3
Gesamtsumme	80	6	7,5	24	30,0	30	37,5	50	62,5

Quelle: Eigene Berechnung nach Angaben der Unternehmensbefragung, Angaben in % gerundet Summendifferenzen durch Rundung

Im Ergebnis der durchgeführten Analyse der Größenstruktur nach Gründungsarten ist festzustellen, daß es sich bei den unter Abschnitt 2.1.1 aus Sicht der Gründungsaktivität hervorgehobenen originären Neugründungen überwiegend (88 %) um Kleinbetriebe mit weniger als 20 Beschäftigten handelt[15]. Von den insgesamt über 1 950 geschaffenen Arbeitsplätzen entfallen rund 30 % auf die originären Neugründungen. Daraus folgt, daß bei aller Bedeutung, die diesen Gründungen für die künftige regionale Wirtschaftsentwicklung beizumessen ist, kurzfristig keine hohen Erwartungen hinsichtlich ihres Beitrages zur regionalen Beschäftigungsentwicklung gestellt werden dürfen.

15 Ausgehend von den vorliegenden Untersuchungsergebnissen könnte zur Definition originärer Neugründung gegenüber den anderen Gründungsarten eine Abschneidegrenze von maximal 20 Beschäftigten zum Gründungszeitpunkt fixiert werden. Danach wären die laut Unternehmensangaben in der Tabelle 6 ausgewiesenen Neugründungen mit über 50 Beschäftigten einer anderen Gründungsart zuzuordnen. (Der Anteil der Kleinbetriebe an den originären Neugründungen würde sich geringfügig von 88 % auf 89,8 % erhöhen.) Wenn hier zunächst darauf verzichtet wird, so deshalb, weil generell die Angaben der Unternehmen zugrunde gelegt werden. Zur Fixierung von Abschneidegrenzen zu definitorischen Zwecken vgl. auch Nerlinger (1995), S. 10 f.

2.2.2 Beschäftigungswirkung und Produktivität

Für eine erste Wertung der technologieorientierten Unternehmen hinsichtlich ihrer regionalwirtschaftlichen Bedeutung wurden Durchschnittszahlen Ilmenauer und Thüringer Betriebe zu den Indikatoren Beschäftigungseffekt (Zahl der Beschäftigten pro Unternehmen/Betrieb) und Produktivität (Umsatz pro Beschäftigter in TDM) herangezogen (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7: Beschäftigungseffekt und Produktivität der Unternehmen/Betriebe (1995)

Größenklassen nach Zahl der Beschäftigten	Beschäftigungseffekt pro TOU in der Region Ilmenau	Betrieb im Ilm-Kreis	Betrieb in Thüringen	Produktivität der TOU in der Region Ilmenau	Betriebe im Ilm-Kreis	Betriebe in Thüringen
1-19 (Klein-betriebe)	7,8	7,6	8,4	116,8	138,6	130,6
ab 20	68,4	82,5	80,3	128,1	161,6	237,1

Quelle: Eigene Berechnung nach Angaben der Unternehmensbefragung und nach TLS (1996), S. 190 f. und S. 204, Angaben in % gerundet
Legende: TOU: Technologieorientierte Unternehmen

Hinsichtlich der Größenklassen wurde nach den Untersuchungsergebnissen der vorangegangenen Ausführungen zwischen Betrieben bis 19 und ab 20 Beschäftigten unterschieden. Die vergleichende Betrachtung der Beschäftigungswirkung der befragten Unternehmen zeigt, daß die technologieorientierten Kleinbetriebe mit 7,8 Beschäftigten pro Unternehmen etwas über dem Durchschnitt der Kleinbetriebe des Ilm-Kreises aber unter dem aller Kleinbetriebe Thüringens liegt. Die Produktivität der befragten Unternehmen dieser Größenklassen liegt mit knapp 117 000 DM pro Beschäftigten aber noch unter den Vergleichswerten. Innerhalb dieser Gruppe erreichen allerdings die Unternehmen mit 10 bis 19 Beschäftigten einen Umsatz von rund 140 000 DM pro Beschäftigten (vgl. Tabelle 5), der über dem des Ilm-Kreises und Thüringens liegt. Daraus leitet sich ein erster Hinweis für weitere Untersuchungen zu der Frage nach der Tragfähigkeit dieser Poten-

tiale ab. Beschäftigungswirkung und Produktivität der technologieorientierten Unternehmen ab 20 Beschäftigten liegen unter den Vergleichswerten. Bei der relativ hohen Produktivität der Thüringer Unternehmen ist zu beachten, daß hier u.a. der Wartburg-Kreis, einschließlich der dort ansässigen Opelwerke, mit einer für Thüringen überdurchschnittlich hohen Produktivität von 383 800 DM pro Beschäftigten in die Berechnung eingeht (vgl. TLS (1996), S. 190 f.). Die hohe Umsatzproduktivität der Beschäftigten geht dort aber mit einer geringen Fertigungstiefe einher und ist deshalb nur unter Vorbehalt vergleichbar.

Wenn insgesamt betrachtet, die von den technologieorientierten Unternehmen erreichten Kennzahlen noch unter den ermittelten Vergleichszahlen liegen, so muß auch hier beachtet werden, daß die durchschnittliche Dauer der Geschäftstätigkeit der Befragten zum Untersuchungszeitpunkt noch unter dreieinhalb Jahren lag.

2.2.3 Tätigkeitsfeld

Die in die Untersuchung einbezogenen Unternehmen konzentrieren sich überwiegend auf Marktnischen, auf speziell angepaßte Verfahren und innovative Produkte, die eher Unikate als Massenprodukte sind. Höhere Stückzahlen werden nur von den wenigen größeren Unternehmen erreicht, die als Um- oder Ausgründungen entstanden sind. Dabei ist die Mehrzahl der Unternehmen auf Hochtechnologiefeldern tätig, und zwar vor allem in den Branchen

- Medizin-, Meß-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik,
- Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und –einrichtungen,
- Maschinenbau sowie
- Glasgewerbe und Keramik[16].

---

16 Vgl. Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH Erfurt (LEG) (1996): Technologie Region Ilmenau, Projektbericht, Aufgabenstellung, Entwicklungskonzept, Projektorganisation, November 1996, S. 13;Gesellschaft für Wirtschaftsförderung und Marktplanung mbH Erfurt (GEWIPLAN) (1997): Unterstützung beim Ausbau der Technologie-Region Ilmenau, Zwischenbericht, Technologische und wirtschaftliche Potentiale, erarbeitet im Auftrag der Landesentwicklungsgesellschaft

Eine differenzierte Zuordnung der befragten Unternehmen nach Wirtschaftszweigen ergibt die in Abbildung 4 dargestellte Struktur. Da allein aus der Anzahl der Unternehmen noch nicht auf ihr regionalwirtschaftliches Gewicht geschlossen werden kann, wird im unteren Teil der Grafik dargestellt, wie sich die insgesamt Beschäftigten auf die einzelnen Wirtschaftszweige aufteilen. Danach sind dem Wirtschaftszweig Medizin-, Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik, Optik fast 43 % der befragten Unternehmen zuzuordnen, aber nur rund 19 % der geschaffenen Arbeitsplätze, während auf den Wirtschaftszweig Glasgewerbe/Keramik rund 14 % der Unternehmen und 45 % der Arbeitsplätze entfallen. Auf den Maschinenbau entfallen fast 15 % der befragten Unternehmen und 11 % der Beschäftigten. Dem Wirtschaftszweig Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und –einrichtungen sind fast 9 % der Unternehmen, aber nur knapp 4 % der Beschäftigten zuzuordnen. Diese Zahlen machen deutlich, daß die Unternehmensgründungen vorwiegend auf Hochtechnologiefeldern erfolgten. Sie zeigen aber auch, daß die Mehrzahl der Arbeitsplätze im Zusammenhang mit Um- und Ausgründungen insbesondere in der für Ilmenau eher traditionellen Branche Glas/Keramik entstand.

Im Ergebnis der Analyse der Branchenstruktur ist festzuhalten, daß die überwiegende Mehrzahl der Unternehmen auf dem Gebiet der Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik angrenzenden bzw. damit verbundenen Bereichen tätig ist. Dabei verstehen sich viele der Befragten vor allem als unternehmensbezogene Dienstleistungsunternehmen, was jedoch bei der gegenwärtigen Klassifizierung der Wirtschaftszweige nicht gesondert ausweisbar ist. Das Technologieprofil der Region Ilmenau wird insgesamt betrachtet wesentlich durch die Informations- und Kommunikationstechnologien geprägt. Der Anteil der Unternehmen im Ilm-Kreis von 42 % liegt, einer Studie von GEWIPLAN folgend, weit über dem Durchschnitt in Thüringen von nur rund 12 % (vgl. GEWIPLAN (1997), S. 15). Hervorzuheben ist auch, daß dieser Schwerpunkt der Unternehmensaktivitäten einen engen Bezug zum Lehr- und Forschungsprofil der TU Ilmenau aufweist.

Thüringen. mbH Erfurt, S. 6-8.

Abbildung 4: Zuordnung der befragten Unternehmen nach Wirtschaftszweigen

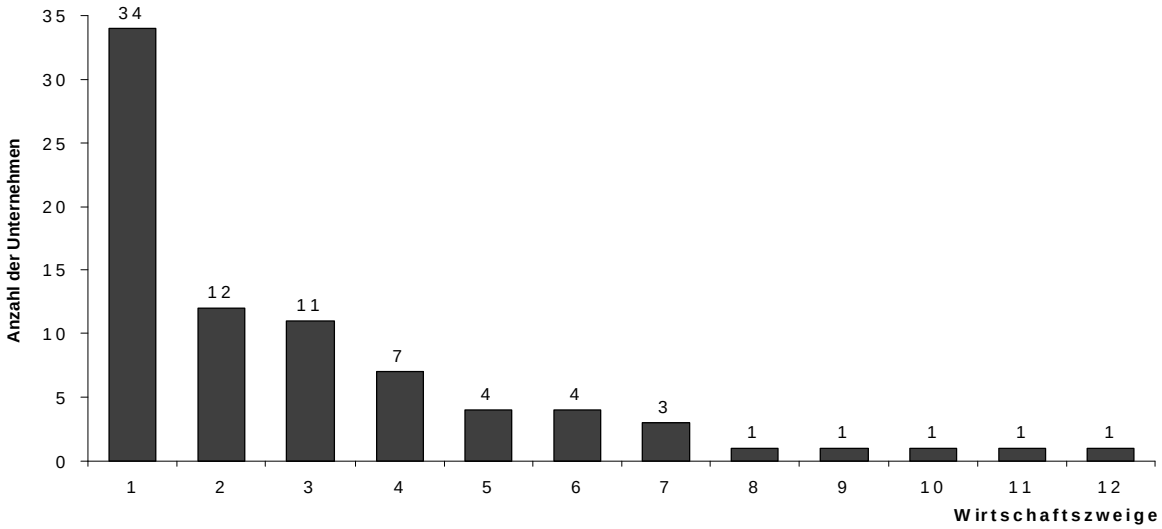


Abbildung 4a: Anzahl der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen

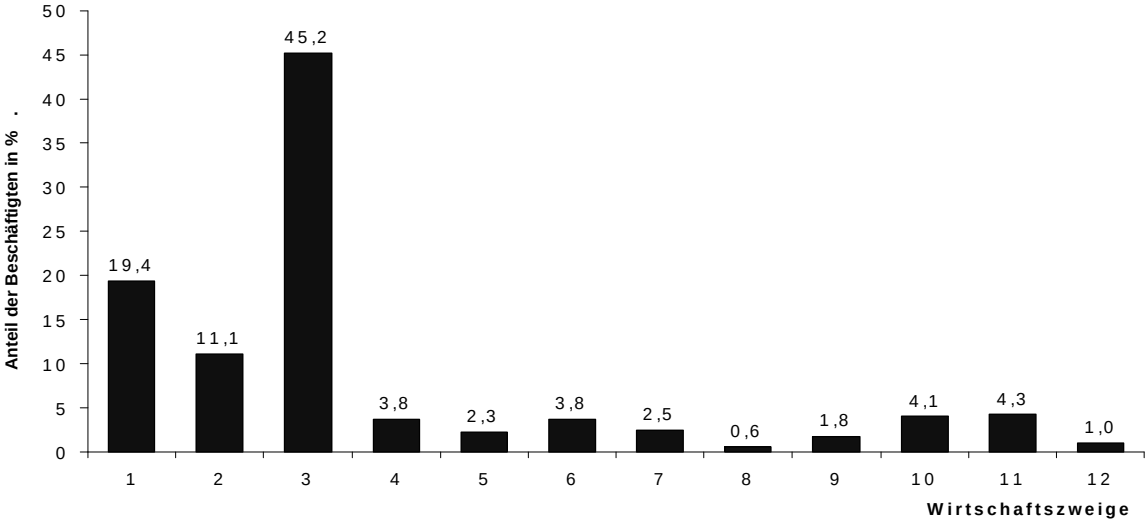


Abbildung 4b: Anteil der Beschäftigten nach Wirtschaftszweigen in Prozent (Angaben in % gerundet)

Wirtschaftszweige (nach Anzahl der Nennungen geordnet):

1. Medizin-, Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
2. Maschinenbau
3. Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
4. Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen
5. Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik
6. Herstellung von Metallerzeugnissen
7. Metallerzeugung und –bearbeitung
8. Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung
9. Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
10. Sonstiger Fahrzeugbau
11. Herstellung von Möbeln, Schmuck, Sport- und Spielwaren
12. Recycling

Quelle: Amt für Wirtschaftsförderung und Kreisentwicklungsplanung beim Landratsamt Ilm-Kreis, Sachgebiet Wirtschaftsförderung

2.3 Regionales Forschungspotential

Forschungs- und Entwicklungsergebnisse und ihre rasche Umsetzung in neue Produkte und Verfahren sind heute von existenzieller Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und die langfristige Sicherung von Arbeitsplätzen. Das vorhandene Forschungspotential ist eine entscheidende Voraussetzung für die Technologiestärke der Unternehmen, also für ihre potentielle Fähigkeit, ökonomisch verwertbare Innovationen hervorzubringen. Ausgehend von diesem Zusammenhang gewinnt die Analyse des regionalen Forschungspotentials eine zentrale Bedeutung für die Beurteilung der Entwicklungschancen der Region. Das regionale Forschungspotential umfaßt das Wissenschaftspotential der TU, das außeruniversitäre FuE-Potential sowie das Forschungspotential der regional ansässigen Unternehmen. Entsprechend dem Schwerpunkt dieser Studie werden wir uns auf das Forschungspotential der befragten Unternehmen konzentrieren und dabei wieder nach dem Einfluß der TU Ilmenau fragen.

Zur **Messung der Technologiestärke** wird in der Literatur eine breite Diskussion geführt (vgl. Nerlinger, Berger (1995)), auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Durchgesetzt hat sich die Verwendung von inputorientierten Indikatoren - FuE-Aufwendungen und FuE-Beschäftigte - gemessen in absoluten oder relativen Größen, wobei letztere als FuE-Intensitäten bzw. Forschungsintensitäten bezeichnet werden

Die Wahl dieser Indikatoren geht von der Annahme aus, daß ein positiver Zusammenhang zwischen den getätigten FuE-Aufwendungen und der Technologiestärke der Unternehmen besteht. Es wird erwartet, "daß ein Industriesektor mit überdurchschnittlichem FuE-Input eine größere Anzahl von Produkten mit einem hohen technologischen Niveau hervorbringt als weniger FuE-intensive Wirtschaftszweige" (Nerlinger, Berger (1995), S. 9). Ein solcher Zusammenhang darf natürlich nicht im Sinne eines Automatismus gefaßt werden, da eine Reihe von Einflußgrößen, insbesondere die Nachfrage, unberücksichtigt bleibt. Wenn nachfolgend zur Messung der Technologiestärke der befragten Ilmenauer Unternehmen Inputindikatoren herangezogen werden, so nicht zuletzt auch deshalb, weil

für diese Vorgehensweise entsprechend geeignetes Datenmaterial zur Verfügung steht. So kann mit Hilfe der Indikatoren FuE-Umsatzintensität (Anteil des FuE-Aufwandes am Umsatz) und FuE-Beschäftigtenintensität (Anteil der FuE-Beschäftigten an den Gesamtbeschäftigten) die Forschungsintensität und damit die Technologiestärke von Unternehmen bestimmt werden. Die genannten Indikatoren zur Forschungsintensität ermöglichen eine eindeutige Abgrenzung und Klassifizierung technologieorientierter Unternehmen und sind damit zugleich für vergleichende Betrachtungen geeignet. Verbaltheoretische Konzepte zur Begriffsbestimmung technologieorientierter Unternehmen, wie sie in der Einführung bereits kurz dargestellt wurden, sind zwar einerseits umfassender und versuchen den verschiedensten Kriterien Rechnung zu tragen, andererseits aber einer Operationalisierung wesentlich schwerer zugänglich.

In Anlehnung an die vorliegende Literatur zu den Indikatoren der Forschungsintensität, hier zunächst gemessen als **FuE- Umsatzintensität** (Anteil der FuE-Aufwendungen am Umsatz), können die Unternehmen hinsichtlich ihrer Technologiestärke in folgende Gruppen eingeteilt werden[16]:

1. Nicht technologieintensive Unternehmen
   - Anteil der FuE-Aufwendungen am Umsatz unter 3,5 %
2. Technologieintensive Unternehmen
   - Anteil der FuE-Aufwendungen am Umsatz ab 3,5 %

---

16 Vgl. Legler, H. (1986); Jung, H. U. (1986); Grupp, H., Legler, H. (1989); Legler, H. et al. (1992), Gehrke, B., Grupp, H. (1994); Nerlinger, E., Berger, G. (1995): In Anlehnung an die NIW/ISI-Liste zur Abgrenzung technologieorientierter Wirtschaftszweige (Jung (1986), Legler et al. (1992) werden Branchen mit einer FuE-Intensität ab 3,5 % als forschungs- bzw. technologieintensiv bezeichnet und weiter differenziert in "Höherwertige Technik" (FuE-Intensität zwischen 3,5 % und 8,5 %) und "Spitzentechnik" (FuE-Intensität über 8,5 %). Nerlinger und Berger weisen zugleich darauf hin, daß in der Literatur weitere Schwellenwerte für die Abgrenzung technologieintensiver Industrien genannt werden. Z. B. Legler (1982) spricht dann von Hochtechnologie, "wenn die FuE-Intensität eines Wirtschaftszweiges um 10 % über dem Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes liegt". Eine andere Möglichkeit ist die Abgrenzung nach der "Faustregel", daß alle die Branchen als technologieorientiert gelten, "die über dem Durchschnitt der Industrie FuE-Intensität liegen" (Nerlinger, E., Berger, G. (1995), S. 11-18). Zur Abgrenzung technologieorientierter Wirtschaftszweige nach der FuE-Beschäftigtenintensität werden in der Literatur unterschiedliche Schwellenwerte angewendet, denen z.B. der Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes oder der Industriedurchschnitt insgesamt zugrundegelegt wird (vgl. Nerlinger, E., Berger, G. (1995), S. 19-26).

2.1 Unternehmen mit "Höherwertiger Technik"

- Anteil der FuE-Aufwendungen am Umsatz zwischen 3,5 und 8,5 %

2.2 Unternehmen mit Spitzentechnik

- Anteil der FuE-Aufwendungen am Umsatz über 8,5 %

Für die weitere Analyse folgen wir der Klassifizierung der Technologiestärke nach der Forschungsintensität, gemessen als Anteil des kumulierten FuE-Aufwandes am Umsatz des jeweiligen Geschäftsjahres. Nach diesem Indikator ergibt sich für die befragten Ilmenauer Unternehmen die in Tabelle 8 dargestellte Struktur ihrer Technologiestärke.

Tabelle 8: Forschungsintensität der Unternehmen
(Anteil des FuE-Aufwandes am Umsatz)

Struktur der Technologiestärke der Unternehmen	Anzahl	Anteil in %
1. Nicht technologieintensive Unternehmen (FuE-Umsatzintensität unter 3,5 %)	19	23,8
2. Technologieintensive Unternehmen mit - höherwertiger Technik (FuE-Umsatzintensität zwischen 3,5 % bis 8,5 %) - Spitzentechnik (FuE-Umsatzintensität über 8,5 %)	 8 53	 10,0 66,2
Gesamt	80	100,0
Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der Unternehmensbefragung, Angaben in % gerundet		

Folgt man den in Tabelle 8 ausgewiesenen Zahlen, so ist etwa ein Viertel der befragten Ilmenauer Unternehmen gemessen am Indikator Forschungsintensität als nicht technologieintensiv bzw. nicht forschungsintensiv einzustufen. Von den insgesamt 19 Unternehmen dieser Gruppe haben 13 der Befragten keine FuE-Ausgaben getätigt, das sind 68 % der nicht technologieintensiven bzw. 16 % aller befragten Unternehmen.

Rund drei Viertel der Befragten sind als forschungs- bzw. technologieintensive Unternehmen mit höherwertiger Technik bzw. Spitzentechnologie einzustufen. Bei der Bewertung der Technologiestärke nach den Indikator FuE-Umsatzintensität ist jedoch zu beachten, daß die Umsatzerlöse in den ersten Jahren der Geschäftstätigkeit im allgemei-

nen noch relativ niedrig sind. Bei gleichzeitig hohen FuE-Aufwendungen errechnen sich somit entsprechend hohe Forschungsintensitäten. Eine FuE-Umsatzeintensität von mehr als 50 % wurde bei 19 Unternehmen ermittelt, das ist rund ein Viertel der Befragten. Darunter hatten 5 Unternehmen, das sind 8 % der technologieintensiven bzw. 6 % aller befragten Unternehmen, FuE-Ausgaben in Höhe des Umsatzes und darüber. Als Durchschnittsgröße wurde für die Unternehmen eine Forschungsintensität von 8,8 % errechnet. Vergleichsweise haben Pleschak et al. festgestellt, daß die Umsatzintensität bei geförderten Unternehmen in Sachsen prinzipiell über 8,5 % liegt (vgl. Pleschak et al. (1956), S. 30).

Zusammenfassend ist festzustellen, daß der Indikator Forschungsintensität, hier zunächst gemessen als FuE-Umsatzintensität, nur bedingt zur Charakterisierung des Technologieniveaus bzw. der FuE-Aktivitäten geeignet ist. Dies gilt insbesondere für die ersten Geschäftsjahre von technologieorientierten Unternehmen, in denen der FuE-Aufwand als Vorleistungsaufwand gegenüber dem Umsatz relativ hoch ist (vgl. auch Kulicke u.a. (1995), S. 63).

Ein weiterer Indikator zur Messung der Forschungsintensität ist die **FuE-Beschäftigtenintensität**. Als Meßgrößen werden in der Literatur Schwellenwerte für die Abgrenzung diskutiert, wobei im allgemeinen von Durchschnittswerten eines Wirtschaftszweiges ausgegangen wird (vgl. Nerlinger, Berger (1995), S. 19-26). In Anlehnung an diese Herangehensweise wurde für die befragten Ilmenauer Unternehmen zunächst der Durchschnittswert für die Beschäftigtenintensität (14,2 %) ermittelt, um dann die Anteile der darüber und darunter liegenden Unternehmen auszuweisen (vgl. Tabelle 9).

Auch nach dem Indikator FuE-Beschäftigtenintensität, gemessen an dem hohen Durchschnittswert der Ilmenauer Unternehmen, sind zwei Drittel dieser Befragten als technologieintensiv einzustufen. Hinzu kommt, daß innerhalb der ersten Gruppe 11 Unternehmen eine FuE-Beschäftigtenintensität von Null angeben, zugleich aber 64 Beschäftigte mit Hoch- bzw. Fachhochschulabschluß und davon 13 Absolventen der TU Ilmenau

ausweisen (bei insgesamt rund 400 Beschäftigten). Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, daß die FuE-Beschäftigtenintensität der befragten Unternehmen relativ hoch ist, so daß auch aus Sicht dieses Indikators eine hohe Forschungsintensität vorliegt.

Tabelle 9: Forschungsintensität der Unternehmen
(Anteil der FuE-Beschäftigten an den Gesamtbeschäftigten)

Struktur der Technologiestärke der Unternehmen	Anzahl	Anteil in %
1. Nicht technologieintensive Unternehmen (FuE-Beschäftigtenintensität unter 14,2 %)	27	33,8
2. Technologieintensive Unternehmen (FuE-Beschäftigtenintensität ab 14,2%)	53	66,2
Gesamt	80	100,0
Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der Unternehmensbefragung, Angaben in % gerundet		

Im Mittelpunkt der Untersuchungen steht die Frage nach den für die Regionalentwicklung tragfähigen Potentialen. Entsprechend den bisher herausgearbeiteten Erkenntnissen zur Bedeutung der originären Neugründungen im Rahmen des regionalen Gründungsgeschehens (vgl. Punkt 2.1) und ihrer Charakterisierung als Kleinbetriebe (vgl. Punkt 2.2) ist nun die Frage nach ihrer Forschungsintensität zu stellen. Dazu ist die Forschungsintensität der befragten Unternehmen nach Größenklassen und Art der Gründung differenziert zu analysieren.

Betrachten wir zunächst die **Forschungsintensität nach Größenklassen** (vgl. Tabelle 10). Setzt man die Gesamtzahl der Unternehmen in den einzelnen Größenklassen jeweils gleich 100 %, so zeigt sich hinsichtlich der Forschungsintensität ein polares Bild, wenn man die Gruppe der Kleinbetriebe bis 19 Beschäftigte mit den anderen Unternehmensgruppen vergleicht. Während der Anteil nicht technologieintensiver Unternehmen in der Gruppe der Kleinbetriebe 15,5 % und in der Gruppe der Unternehmen ab 100 Beschäftigte 80 % beträgt, macht der Anteil technologieintensiver Unternehmen in der Gruppe

der Kleinbetriebe 84,5 % und in der Gruppe der Unternehmen ab 100 Beschäftigte lediglich 20 % aus. Damit zeichnet sich die Gruppe der Kleinbetriebe durch eine auffällig hohe Konzentration forschungsintensiver Unternehmen aus. Mit der hohen Forschungsintensität wird die Tragfähigkeit der Kleinbetriebe für die künftige regionale Wirtschaftsentwicklung unterstrichen.

Tabelle 10: Forschungsintensität der Unternehmen nach Größenklassen

Größenklassen nach Zahl der Beschäftigten	Anzahl der Unternehmen	Nicht technologieintensive Unternehmen FuE-Umsatzintensität unter 3,5 %		Technologieintensive Unternehmen FuE-Umsatzintensität zwischen 3,5 % und 8,5 %		über 8,5 %		Summe ab 3,5 %	
		Anzahl	Anteil an G[1)] in %	Anzahl	Anteil an G[1)] in %	Anzahl	Anteil an G[1)] in %	Anzahl	Anteil an G[1)] in %
1-9	36	5	13,9	2	5,6	29	80,6	31	86,1
9-19	22	4	18,2	1	4,5	17	77,3	18	81,8
Summe 1-19	58	9	15,5	3	5,2	46	79,3	49	84,5
20-49	12	4	33,3	2	16,7	6	50,0	8	66,7
50-99	5	2	40,0	2	40,0	1	20,0	3	60,0
Summe 20-99	17	6	35,3	4	23,5	7	41,2	11	64,7
100-499	5	4	80,0	1	20,0	0	0,0	1	20,0
Summe 20-499	22	10	45,5	5	22,7	7	31,8	12	54,5
Gesamt	80	19	23,8	8	10,0	53	66,3	61	76,3

Quelle: Eigene Berechnung nach Angaben der Unternehmensbefragung, Angaben in % gerundet Summendifferenzen durch Rundung, [1)] G: Größenklasse

Dem vorliegenden Konzept folgend ist auch die **Forschungsintensität nach der Gründungsart** differenziert zu untersuchen (vgl. Tabelle 11). Vorausgeschickt sei, daß sich ein ähnlich polares Ergebnis zeigt, wie bei der Analyse der Größenstruktur. Setzt man die Anzahl der Unternehmen für die einzelnen Gründungsarten jeweils gleich 100 %, so

beträgt der Anteil nicht technologieintensiver Unternehmen bei den Um- und Ausgründungen 36,7 % und bei den originären Neugründungen 16,0 %, während der Anteil technologieintensiver Unternehmen bei den Um- und Ausgründungen 63,3 % und bei den originären Neugründungen 84,0 % beträgt. Bezogen auf die Gesamtzahl der technologieintensiven Unternehmen entfallen etwa 3,3 % auf die Umgründungen, 27,9 % auf die Ausgründungen und rund 68,9 % auf originäre Neugründungen. Insgesamt zeigt sich, daß die Forschungsintensität bei den originären Neugründungen deutlich höher ist als bei den anderen Gründungsarten. Damit wird die bereits hervorgehobene Bedeutung der originären Neugründungen auch aus Sicht der Forschungsintensität unterstrichen.

Tabelle 11: Forschungsintensität der Unternehmen nach Art der Gründung

Art der Gründung	Anzahl der Unternehmen	Nicht technologieintensive Unternehmen FuE-Umsatzintensität unter 3,5 %		Technologieintensive Unternehmen FuE-Umsatzintensität zwischen 3,5 % und 8,5 %		ab 8,5 %		Summe ab 3,5 %	
		Anzahl	Anteil an A[1)] in %	Anzahl	Anteil an A[1)] in %	Anzahl	Anteil an A[1)] in %	Anzahl	Anteil an A[1)] in %
1. Umgründung	6	4	66,7	1	16,7	1	16,7	2	33,3
2. Ausgründung	24	7	29,2	3	12,5	14	58,3	17	70,8
Summe 1+2	30	11	36,7	4	13,3	15	50,0	19	63,3
3. Originäre Neugründung	50	8	16,0	4	8,0	38	76,0	42	84,0
Summe 2+3	74	15	20,3	7	9,5	52	70,3	59	79,7
Gesamt	80	19	23,8	8	10,0	53	66,3	61	76,3

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der Unternehmensbefragung, Angaben in % gerundet, Summendifferenzen durch Rundung, [1)]A: Art der Gründung

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die innovativ tätigen Unternehmen in der Region Ilmenau über ein beachtliches Forschungspotential verfügen. Dies wird deutlich, wenn neben den oben genannten Zahlen zur Charakterisierung des Forschungspotentials noch einige Angaben in absoluten Größen hinzugefügt werden. Im einzelnen sind hier

folgende Untersuchungsergebnisse bemerkenswert:

- **Erstens** wurden im Jahre 1995 Forschungsausgaben in Höhe von rund 21 Mio. DM bei einem Eigenanteil der befragten Unternehmen von rund 60 % getätigt. Der Anteil der FuE-Ausgaben am Umsatz lag bezogen auf alle Unternehmen bei 8,8 %.
- **Zweitens** waren im Untersuchungsjahr über 270 Beschäftigte in der Forschung und Entwicklung tätig. Ihr Anteil an den Gesamtbeschäftigten der befragten Unternehmen betrug etwa 14,2 %.
- **Drittens** ist hervorzuheben, daß die Gesamtzahl der Beschäftigten mit Hochschulabschluß über 540 lag. Ihr Anteil an den Gesamtbeschäftigten der befragten Unternehmen betrug fast 28 %.

Zu vergleichbaren Ergebnissen kommt auch eine Studie von GEWPLAN. Sie belegt, daß der Ilm-Kreis im Bereich Elektrotechnik/Elektronik/Informations- und Kommunikationstechnologien mit einem Anteil der in FuE-Beschäftigten von 21,7 % den Thüringer Landesdurchschnitt von 4,7 % als auch den Bundesdurchschnitt in Höhe von 7,1 % um ein Mehrfaches übertrifft (vgl. GEWIPLAN (1997), S. 14).

Abschließend bleibt auch hier wieder die Frage nach dem Einfluß der Universität auf das Forschungspotential der Unternehmen. Zu untersuchen ist, in welcher Weise die TU Ilmenau z.B. über die gemeinsame Durchführung von Forschungsprojekten, den Informations- und/oder den Personaltransfer das regionale Forschungspotential beeinflußt. In diesem Zusammenhang wird in der Literatur das Problem diskutiert, ob es dabei zu einer Substitution oder eher zu einer Intensivierung der eigenen Forschungsanstrengungen der Unternehmen kommt. Die Substitutionshypothese wird allgemein damit begründet, daß Informationswissen zwar nicht kostenlos, aber zu einem sozial optimalen Preis, dem der Informationsweitergabe, transferiert werden kann (vgl. Harhoff, König (1993), S. 56). Auch wenn diese Begründung bei vertraglichen Kooperationsbeziehungen so nicht zutrifft, kann jedoch auch hier unterstellt werden, daß der Preis für den Erwerb von externem Wissen unter dem der eigenen Wissensproduktion liegt, und zwar insbesondere bei Verträgen mit öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen, wie z.B. einer Universität. Die Substitutionshypothese ist aber keineswegs unumstritten, sondern wird zuneh-

mend durch die Lernhypothese ergänzt. Cohen und Levinthal (1989) haben postuliert, daß ein Unternehmen, bevor es Nutzen aus Spilloverinformationen ziehen kann, zunächst die eigene FuE und damit die Fähigkeit zur Wissensabsorption aufbauen muß. Daraus folgt, daß Spilloverwissen als Komplement der eigenen Wissensproduktion zu betrachten ist und somit dazu führt, daß die Unternehmen ihre Forschungsanstrengungen intensivieren, um so Wissens-Spillovers besser nutzen zu können. Die Lernhypothese wird durch verschiedene Studien gestützt (vgl. Harhoff, König (1993), S. 57). Auch die oben genannten Ilmenauer Zahlen sprechen dafür, daß die Existenz der Universität eher zu einer Intensivierung der Forschungsanstrengungen der Unternehmen führt als zu ihrer Substitution. Es ist Aufgabe weiterer Untersuchungen, über einen längeren Zeitraum die Entwicklung der Forschungspotentiale der TU Ilmenau auf der einen und die der regional ansässigen Unternehmen auf der anderen Seite zu verfolgen, um so zu begründeten Aussagen darüber zu kommen, inwieweit diese Potentiale miteinander korrelieren.

2.4 Regionale Forschungskooperationsintensität

Die Intensität der Wissenschaftskooperation der Unternehmen mit regional ansässigen Hochschulen wird als ein weiterer Indikator regionaler Wissens-Spillovers betrachtet. Die zentrale Begründung regional verstärkter Forschungskooperationsintensität folgt aus dem spezifischen Transfermechanismus der Wissensübertragung, in dem auch im Zeitalter der elektronischen Kommunikation den persönlichen Kontakten und der räumlichen Nähe ein hoher Stellenwert beigemessen wird. "Wenn die Produktion von Wissen kooperative Anstrengungen erfordert und wenn die beteiligten Partner eine Wahl bezüglich ihrer Kooperationspartner treffen können, dann werden sie ceteris paribus zwecks Minimierung von Transaktionskosten ebenfalls regional begrenzte Kooperationsformen suchen" (Harhoff (1995), S. 86). Weitere Untersuchungen, in denen die räumliche Nähe für das Zustandekommen von Kooperationsbeziehungen ebenfalls hervorgehoben wird, weisen jedoch auch auf folgende Erscheinung hin: "Wird eine Entfernung, innerhalb derer face-to-face-Kontakte noch einfach herstellbar sind, erst einmal überschritten, dann scheint die Kooperationsneigung nicht mehr mit steigender Entfernung abzunehmen.

Andere Aspekte (z.B. besondere Märkte oder spezielles Know-how in der entsprechenden Region) können dann gegenüber dem Vorteil räumlicher Nähe überwiegen" (Fritsch et al. (1997), S. 30).
Ein zweiter entscheidender Grund für verstärkte Forschungskooperationen der Unternehmen mit Hochschulen folgt meines Erachtens daraus, daß der Erwerb von externem Wissen aus öffentlichen Forschungseinrichtungen wegen der staatlichen Finanzierung für den privaten Unternehmer häufig kostengünstiger ist als die eigene Wissensproduktion. Hinzu kommt, daß Forschungskooperation durch diverse Fördermöglichkeiten unterstützt wird.

Die Bedeutung der Forschungszusammenarbeit der Unternehmen mit öffentlichen Einrichtungen besteht jedoch nicht nur in potentieller Kostenersparnis, sondern vor allem darin, daß auf diesem Wege der Zugang zu neuem Wissen erschlossen wird. Eine Studie des Fraunhofer-Instituts aus Sachsen, in der die Intensität der Kooperationsbeziehungen in den verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses untersucht wurde, kommt zu dem Ergebnis, daß der Ideengewinnung als Gegenstand der Zusammenarbeit gegenüber den anderen Innovationsphasen größte Bedeutung zukommt (Fritsch et al. (1997), S. 23 f.). Es ist unbestritten, daß eine starke Orientierung öffentlicher Forschungseinrichtungen auf die Anwendungsforschung besonders positiv auf die regionalen Innovationsaktivitäten wirkt. Geht dies jedoch zu Lasten der Grundlagenforschung, so wird es langfristig zu negativen Folgen kommen (vgl. ebenda S. 15). Grundlagenforschung muß also im arbeitsteiligen Forschungsprozeß nach wie vor eine zentrale Aufgabe der Hochschulen bleiben.

Nach den Ausführungen zur Begründung für eine regional verstärkte Kooperationsintensität der Unternehmen im Umfeld einer öffentlichen Forschungseinrichtung werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung dargestellt. Einen zusammenfassenden Überblick zu den Kooperationsbeziehungen der Unternehmen mit der TU Ilmenau[17] im

---

[17] Die Kooperationsbeziehungen zu anderen Hochschulen konnten wegen der Unvollständigkeit der Angaben bisher nicht in die Analyse einbezogen werden. Die Auswertung der Angaben von 53 Unternehmen zu ihren Kooperationsbeziehungen ergab, daß 56 % des Leistungsumfanges auf FuE, 40

Jahre 1995 gibt Tabelle 12.

Tabelle 12: Kooperationsbeziehungen der Unternehmen mit der TU Ilmenau

Struktur der Beziehungen zur TU Ilmenau	Anzahl	Anteil in %
1. Anteil der Unternehmen, die die TU Ilmenau als Kooperationspartner nennen:		
davon - Unternehmen mit vertraglichen Kooperationsbeziehungen	34	42,5
- Unternehmen ohne vertragliche Kooperationsbeziehungen	12	15,0
2. Anteil der Unternehmen, die die TU Ilmenau nicht als Kooperationspartner nennen:	15	18,8
davon - Unternehmen, die Interesse an einer Zusammenarbeit mit der TU Ilmenau haben	19	23,8
- Unternehmen, die keine Möglichkeit der Zusammenarbeit sehen		
Gesamt	80	100,0
Quelle: Eigene Berechnung nach Angaben der Unternehmensbefragung, Summendifferenz durch Rundung		

In Auswertung der Befragung sind folgende Ergebnisse hervorzuheben:

- Rund 57 % der befragten Unternehmen erwarben externes Wissen von der TU Ilmenau, und zwar 42 % auf vertraglicher Grundlage und 15 % auf Grundlage persönlicher Kontakte und/oder Nutzung universitärer Einrichtungen (Bibliothek, Patentinformationszentrum und Online-Dienste (PATON), wissenschaftliche Kolloquien etc.).
- Etwa 43 % der Unternehmen nennen die TU nicht als Kooperationspartner, wobei aber 19 % der Befragten Interesse an einer künftigen Zusammenarbeit äußerten und nur 24 % keine Möglichkeit einer Forschungskooperation sehen.

  Als Gründe werden u.a. genannt, daß das Forschungsprofil der TU Ilmenau nicht dem eigenen Produktionsprofil entspricht, daß die speziellen Forschungsergebnisse im eigenen Unternehmen erarbeitet werden, aber auch, daß der bürokratische Auf-

---

% auf die Produktion und 4 % auf Dienstleistungen entfielen. Eine differenzierte Analyse der regionalen Inzidenz der Kooperationsbeziehungen der TU Ilmenau mit Unternehmen war zum Untersuchungszeitpunkt nicht möglich. Es kann lediglich vermutet werden, daß auch die TU ebenso wie andere öffentliche Forschungseinrichtungen hinsichtlich ihrer Kooperationsbeziehungen stärker überregional orientiert ist als die Ilmenauer Unternehmen (vgl. Fritsch et al. (1997), S. 32 f.). Ebenso war es nicht möglich, die Kooperationsbeziehungen hinsichtlich ihres Forschungsvolumens in DM zu wichten.

wand der Vertragsgestaltung zu hoch sei.

Für eine erste Wertung der Intensität der Forschungskooperationen werden folgende Vergleichsdaten herangezogen:

- Erstens: Im Rahmen des Projektes "Innovationspotentiale in Sachsen" wurde ermittelt, daß 67 % der Forschungseinrichtungen, mit denen sächsische Unternehmen kooperieren, ihren Standort in Sachsen haben (vgl. Fritsch et al. (1997), S. 32).
- Zweitens: Nach Reinhard, Schmalholz wird für das Verarbeitende Gewerbe in den neuen Bundesländern erwartet, daß künftig im Durchschnitt etwa 22 % des externen Wissens durch die Vergabe von Forschungsaufträgen an Universitäten und Fachhochschulen erworben wird (vgl. Reinhard, Schmalholz (1996), S. 42)[18]. Für die technologieorientierten Unternehmen der Region Ilmenau wurde demgegenüber für 1995 ein Anteil von 42 % bzw. 57 % ermittelt.

Insgesamt ist festzuhalten, daß zwischen den regional ansässigen Unternehmen und der Universität bereits intensive Wissenschaftsverflechtungen bestehen. Unabhängig davon wird es aber auch weiterhin darum gehen, die Kooperationsbeziehungen der TU Ilmenau mit den in der Region Ilmenau ansässigen Unternehmen zu vertiefen. Aus den Gesprächen mit den Befragten wird deutlich, daß

- **erstens** ein allgemeines Interesse an der Vertiefung der Kooperationsbeziehungen mit der TU Ilmenau auf naturwissenschaftlich-technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Gebieten besteht.
- **Zweitens** jedoch eine Reihe von Problemen dahingehend gesehen werden, daß Informationen über neue wissenschaftliche Erkenntnisse der TU - die als potentielle Produkt- und Verfahrensideen betrachtet werden - nicht bis zu den Unternehmen vordringen. In diesem Zusammenhang wird auch eine aktivere Rolle der IHK im

---

18 In einer Studie des Ifo-Instituts wird ausgewiesen, daß in den neuen Bundesländern im Verarbeitenden Gewerbe im Durchschnitt bisher 14,6 % des externen Wissens durch die Vergabe von Forschungsaufträgen an Universitäten und Fachhochschulen (und weitere 6,6 % an sonstige öffentliche Forschungseinrichtungen) erworben wurden. Künftig wird eine Steigerung auf etwa 22 % (und auf etwa 10 % bezüglich der sonstigen öffentlichen Forschungseinrichtungen) erwartet (vgl. Reinhard, M., Schmalholz, H. (1996), S. 42). Demgegenüber erscheint die oben genannte Zahl von 42,5 % für die befragten Unternehmen relativ hoch, ist aber wegen der unterschiedlichen Be-

Wissenstransfer erwartet.

- **Drittens** wird der Prozeß der Antragstellung und Vertragsgestaltung nach wie vor als sehr aufwendig kritisiert,
- **viertens** sind es Finanzierungsprobleme, insbesondere hinsichtlich des geforderten Eigenanteils, die vor allem Kleinbetriebe davon abhalten, vertragliche Beziehungen einzugehen.
- **Und letztlich** wurde in den Gesprächen darauf hingewiesen, daß bei einem Einsatz von Praktikanten und Diplomanden die Geheimhaltung des unternehmerischen Know-hows noch stärker gesichert werden muß.

Es ist Aufgabe der innovationsorientierten Regionalpolitik, insbesondere den KMU den Zugang zu neuem externen Wissen zu erleichtern sowie die praktische Umsetzung von an Hochschulen vorhandenem anwendungsreifen Wissen zu befördern und so die endogenen Innovationspotentiale zu stärken. Die Förderung der Forschungskooperation dient diesem Ziel. Hier soll nun die Frage untersucht werden, inwieweit insbesondere die befragten Ilmenauer Kleinbetriebe an der Forschungskooperation beteiligt sind. Die Untersuchungsergebnisse zur **Struktur der Forschungsbeziehungen der Unternehmen mit der TU differenziert nach Größenklassen** sind in Tabelle 13 dargestellt.

Setzt man die Anzahl der Unternehmen in den einzelnen Größenklassen jeweils gleich 100 % und vergleicht die Intensität der Kooperationsbeziehungen, so unterhalten 62,1 % der Kleinbetriebe, aber nur 45,4 % der Unternehmen ab 20 Beschäftigten Forschungsbeziehungen zur TU Ilmenau. Auf vertraglicher Grundlage sind es 48,3 % der Kleinbetriebe und bei den Betrieben ab 20 Beschäftigten nur 27,3 %, die mit der Technischen Universität kooperieren. Obwohl dieses Ergebnis nicht alle Forschungskooperationsbeziehungen widerspiegelt, so ist doch der hohe Anteil von Kooperationsbeziehungen der Kleinbetriebe mit der regional ansässigen Hochschule bemerkenswert; und zwar vor allem vor dem Hintergrund, daß anderen Studien zufolge insbesondere Großbetriebe an der Forschungskooperation partizipieren (vgl. Koschatzky (1995), S. 17).

---

zugsbasis nicht direkt vergleichbar.

Tabelle 13: Kooperationsbeziehungen der Unternehmen mit der TU Ilmenau nach Größenklassen

Größen-klassen nach der Zahl der Beschäftigten	Anzahl der Unter-nehmen	Struktur der Beziehungen: Unternehmen							
		mit vertragli-chen Kooperati-onsbeziehungen zur TU		mit nichtver-traglichen Ko-opera-tionsbeziehunge n zur TU		mit Interesse an einer Zusamen-arbeit		die keine Mög-lichkeit der Zu-sammenarbeit sehen	
		Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %
1-9	36	17	47,2	5	13,9	4	11,1	10	27,8
10-19	22	11	50,0	3	13,6	4	18,2	4	18,2
Summe 1-19	58	28	48,3	8	13,8	8	13,8	14	24,1
20-49	12	5	41,7	2	16,7	3	25,0	2	16,7
50-99	5	1	20,0	0	0,0	2	40,0	2	40,0
Summe 20-49	17	6	35,3	2	11,8	5	29,4	4	23,5
100-499	5	0	0,0	2	40,0	2	40,0	1	20,0
Summe ab 20	22	6	27,3	4	18,2	7	31,8	5	22,7
Gesamt	80	34	42,5	12	15,0	15	18,8	19	23,8

Quelle: Eigene Berechnung nach Angaben der Unternehmensbefragung, Angaben in % gerundet Summendifferenzen durch Rundung

Dem dieser Studie zugrundeliegenden Konzept folgend, ist abschließend die **Intensität der Forschungskooperation der befragten Unternehmen nach der Art der Gründung** zu analysieren (vgl. Tabelle 14). Von besonderem Interesse ist auch hier die Frage, inwieweit und in welcher Form die originären Neugründungen an der Forschungskooperation mit der Universität beteiligt sind. Setzt man die Anzahl der Unternehmen für die einzelnen Gründungsarten jeweils gleich 100%, so fällt sofort auf, daß die Gruppe der originären Neugründungen mit 52 % den höchsten Anteil vertraglicher Beziehungen mit der TU Ilmenau aufweist. In der Gruppe der Umgründungen sind es 16,7 % und bei den Ausgründungen 29,2 %. Bezogen auf die Gesamtzahl der Unternehmen mit vertraglichen

Beziehungen zur TU Ilmenau haben die originären Neugründungen mit 76,5 % den höchsten Anteil[19].

Tabelle 14: Kooperationsbeziehungen der Unternehmen mit der TU Ilmenau nach Art der Gründung

Art der Gründung nach	Anzahl der Unternehmen gesamt	Struktur der Beziehungen Unternehmen							
		mit vertraglichen Kooperationsbeziehungen zur TU		mit nichtvertraglichen Kooperationsbeziehungen zur TU		mit Interesse an einer Zusamenarbeit		die keine Möglichkeit der Zusammenarbeit sehen	
		Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %
1. Umgründung	6	1	16,7	3	50,0	0	0,0	2	33,3
2. Ausgründung	24	7	29,2	6	25,0	6	25,0	5	20,8
Summe 1 u. 2	30	8	26,7	9	30,0	6	20,0	7	23,3
3. Originäre Neugründungen	50	26	52,0	3	6,0	9	18,0	12	24,0
Gesamt	80	34	42,5	12	15,0	15	18,8	19	23,8

Quelle: Eigene Berechnung nach Angaben der Unternehmensbefragung, Angaben in % gerundet
Summendifferenzen durch Rundung

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die TU Ilmenau über ihre vertraglichen und sonstigen Kooperationsbeziehungen die Forschungsaktivitäten der regional ansässigen Unternehmen im allgemeinen und die der originären Neugründungen im besonderen in nicht unerheblichem Maße beeinflußt.

Bei aller Bedeutung, die der Forschungskooperation für die Stärkung der regionalen Innovationspotentiale zukommt, darf jedoch nicht übersehen werden, daß sich mit ihr auch einige Probleme verbinden.

---

19 Eine Analyse der Verteilung der Kooperationsbeziehungen auf die Fakultäten der TU Ilmenau nach den Angaben von 39 Unternehmen ergibt folgendes Bild: Fakultät für Maschinenbau 52 %, Elektrotechnik/Informationstechnik 28 %, Informatik/Automatisierung 13 %, Mathmatik/Naturwissenschaften 5 % und Wirtschaftswissenschaften 2 %.

- **Erstens** besteht zwischen den Kooperationspartnern eine grundsätzlich entgegengesetzte Interessenlage, wenn es um die Ermittlung des Aufwandes geht. Während die Unternehmen daran interessiert sein müssen, die eigenen Kosten so niedrig wie möglich zu halten, steht die Technische Universität vor der Aufgabe, das Aufkommen an Drittmitteln ständig zu erhöhen. Aber nicht nur der Aufwand, sondern auch das Ergebnis kann ex ante nur näherungsweise vertraglich fixiert werden. Vertragsgestaltung und das Bemühen um Interessenausgleich erfolgen also unter Unsicherheit, wobei Vorsprungswissen durchaus einseitig genutzt werden kann.
- **Zweitens**: Wissenschaftliche Ideen bzw. Lösungen, die dem vorhandenen Produktionsprofil nicht entsprechen, bleiben in diesem arbeitsteiligen Prozeß auf der Strecke. Inventionspotentiale, insbesondere auf dem Gebiet der Grundlagenforschung, für die es auf Seiten der bestehenden Unternehmen kein Interesse gibt, können über Kooperationsverträge nicht zum Tragen kommen. Hinzu kommt, daß die Universität bei dem gegenwärtigen Rollenverständnis von Hochschule und Wirtschaft ständig in eine Bringeposition gedrängt wird. Die Unternehmen und ihre Vertreter, wie z.B. die IHK, fordern aufbereitete wissenschaftliche Informationen über neue Produkt- und Verfahrensideen, die dem regionalen Produktionsprofil entsprechen bzw. Forschungsleistungen zur Lösung aktueller Produktionsprobleme.
- **Drittens** treten darüber hinaus eine Reihe weiterer Probleme auf, wie z.B. die bekannten Mitnahmeeffekte bei staatlichen Förderprogrammen, aber auch die Scheu vor den Aufwendungen der Antragsstellung oder die Umgehung von vertraglichen Beziehungen durch persönliche Kontakte und nicht zuletzt die Befürchtung eines unerwünschten Know-how-Abflusses

2.5 Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse

Nach den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist festzustellen, daß die Hypothese verstärkter Innovationsaktivitäten im Umfeld einer Wissensquelle auch für die Region Ilmenau und ihre Technische Universität bestätigt werden konnte. Nachweisbar waren:

- **Erstens** eine verstärkte Gründungsaktivität im Umfeld der Technischen Universität, einschließlich eines hohen Anteils von Gründungen durch ehemalige Absolventen der TU Ilmenau,
- **zweitens** eine hohe Forschungsintensität der regional ansässigen Unternehmen und
- **drittens** eine hohe Intensität der Kooperationsbeziehungen der Unternehmen mit ihrer regional ansässigen Technischen Universität.

Im Ergebnis der differenzierten Analyse dieser Innovationsaktivitäten nach Größenklassen der Unternehmen und ihrer Gründungsart konnte nachgewiesen werden, daß den **originären Neugründungen** eine zentrale Bedeutung für die weitere regionale Wirtschaftsentwicklung zukommt. Sie zeichnen sich durch eine überdurchschnittlich hohe Forschungs- und Kooperationsintensität aus und verfügen damit über entscheidende Voraussetzungen für wettbewerbsfähige Innovationen. Zugleich wurde aber auch deutlich, daß von diesen Unternehmensgründungen in ihrer gegenwärtigen Entwicklungsphase noch keine durchschlagenden regionalwirtschaftlichen Wirkungen hinsichtlich Beschäftigungsentwicklung und Wirtschaftswachstum zu erwarten sind. Zum einen deshalb, weil die bestehenden Neugründungen überwiegend Kleinbetriebe sind, die erst am Anfang einer Unternehmenslaufbahn stehen. Vor allem aber weil es insgesamt noch zu wenig dieser potentiell zukunftsträchtigen Unternehmensgründungen gibt, wie bereits bei der Analyse des regionalen Gründungsgeschehens festgestellt wurde.

Die Region braucht mehr technologieorientierte Neugründungen und das bedeutet, es muß mehr getan werden, um die endogenen Gründerpotentiale zu aktivieren. Unter dieser Zielstellung gewinnen die von der Projektgruppe und dem Beirat Technologie Region Ilmenau gemeinsam mit der Technischen Universität Ilmenau vorbereiteten Maßnahmen zur Unterstützung technologieorientierter Unternehmensgründungen in der Region eine zentrale Bedeutung. Bereits Anfang 1998 sollen erste Projekte gestartet werden.

Nach der Dartstellung der Untersuchungsergebnisse und Schlußfolgerungen stellt sich

die Frage, inwieweit es begründet ist, auch künftig mit verstärkten Innovationsaktivitäten im Umfeld einer Wissensquelle, hier einer Technischen Universität, zu rechnen.Näher zu untersuchen ist also, warum "trotz des vermeintlich globalen Wirkungsraumes des 'reinen Wissens' eine regional differenzierte Verfügbarkeit von Informationsflüssen plausibel erscheint" (Harhoff (1995), S. 85). Das erfordert zu hinterfragen, welche theoretischen Implikationen sich mit dem Auftreten regionaler Wissens-Spillovers verbinden. Ausgangspunkt diesbezüglicher Erklärungsansätze in der Literatur sind ausschließlich wohlfahrtstheoretische Überlegungen. Diese sollen nachfolgend kurz dargestellt und kritisch diskutiert werden.

3. Regionale Wissens-Spillovers und die Anreizmechanismen der Wissensproduktion

In der Literatur werden Wissens-Spillovers im allgemeinen mit der Theorie der externen Effekte begründet und von ihrem ökonomischen Inhalt her bestimmt[20]. Technologische Externalitäten treten als positive oder negative Effekte, als soziale Zusatznutzen bzw. soziale Zusatzkosten auf, die im Gegensatz zu den pekuniären Effekten über den Preismechanismus nicht internalisierbar sind. Das Ausmaß der externen Effekte wird durch die Differenz zwischen privaten und sozialen Nutzen und/oder Kosten bestimmt. Im Zusammenhang mit der Wissensproduktion werden primär positive technologische externe Effekte erwartet, für die der Begriff Wissens-Spillovers verwendet wird (vgl. Klodt (1995), S. 8). Wissens-Spillovers kommen immer dann zustande, wenn das von einem Wissensproduzenten generierte Wissen von anderen Wirtschaftssubjekten ganz oder partiell genutzt werden kann, ohne dem Wissensproduzenten dafür ein Entgelt zu zahlen. Die Ursache für alle damit verbundenen Probleme liegt in den spezifischen Anreizmechanismen der Wissensproduktion. Diese Anreizmechanismen und ihre Bedeutung für die Begründung regionaler Wissens-Spillovers sollen deshalb nachfolgend etwas genauer analysiert werden.

---

[20] Vgl. Buchanan, J. M., Stubblebine, W. C. (1962): Externality, in: Economica, N.S., Vol. 29, S. 371-384; vgl. Fritsch, M., Wein, T., Ewers, H. J. (1993): Marktversagen und Wirtschaftspolitik, München, S. 54-61; Harhoff, D., König, H. (1993): a.a.O., S. 57.

3.1 Neoklassische Anreizmechanismen der Wissensproduktion in öffentlichen Einrichtungen?

Neoklassische Modellannahmen steigender Grenzkosten und fallender Grenzerträge vorausgesetzt, wird der private Wissensproduzent seine Produktion solange ausdehnen, bis der private Grenzertrag den privaten Grenzkosten entspricht. Alle darüber hinaus möglichen externen Erträge der Wissensproduktion sind für das ökonomische Kalkül des gewinnmaximierenden Produzenten irrelevant, weil er sich diese nicht aneignen kann. Für ihn besteht kein Anreiz, die Wissensproduktion weiter auszudehnen. Er wird zudem versuchen, das neue Wissen zumindest teilweise und temporär geheimzuhalten, um die Externalisierung zu unterbinden. "Allgemeine Anreizdefizite sind die Folge positiver externer Effekte" (Holthoff-Frank (1990), S. 87).

Aus wohlfahrtstheoretischer Sicht ist jedoch häufig eine über das private Entscheidungskalkül hinausgehende Wissensproduktion und eine rasche Diffusion wünschenswert. Gesamtwirtschaftlich ist die Produktion von Wissen wohlfahrtssteigernd, solange diese den gesamtwirtschaftlichen Ertrag insgesamt erhöht. Die gesellschaftlich optimale Wissensproduktion wird demzufolge erst in dem Punkt erreicht, in dem die Summe der sozialen Grenzerträge den sozialen Grenzkosten entspricht. In das soziale Kalkül sind folglich neben den privaten Kosten und Nutzen auch die gesellschaftlichen/öffentlichen Aufwendungen und die sozialen Zusatzerträge, also die zu erwartenden externen Effekte aus den potentiellen Anwendungen des neuen Wissens, einzubeziehen. Die Erreichung des gesamtwirtschaftlichen Optimums erfordert somit einen höheren Wissensoutput, als die private Wissensproduktion auf Grund ihrer spezifischen Anreizstrukturen hervorbringen wird. Hierin besteht ein spezifisches Dilemma der Wissensproduktion.

Im Ergebnis der wohlfahrtstheoretischen Überlegungen wird seit Arrow (1962) die Schlußfolgerung gezogen, daß das genannte Anreizdefizit und die damit verbundene gesellschaftlich suboptimale Wissensproduktion nur durch staatliches Eingreifen über For-

schungsförderung behoben werden kann[21]. Dabei "sollten die durch Spillovereffekte herabgesetzten Forschungsanreize unter Beibehaltung der Spillovers durch Subventionen korrigiert werden" (Harhoff/König (1993), S. 56). Forschungssubventionen sollen die externen Effekte, die sich im Zusammenhang mit der Wissensproduktion ergeben, fördern und so einen gesamtwirtschaftlich optimalen Ertrag sichern. Subventionen, so die Auffassung, werden "zu deutlich höheren Wohlfahrtsgewinnen führen als die Vermeidung von Spillovereffekten" (Meyer (1995), S. 47). Nachfolgend gilt es zu prüfen, ob bzw. inwieweit die oben dargestellte Argumentationslinie zu den Anreizstrukturen auch für die **Wissensproduktion in öffentlichen Einrichtungen**, und dabei insbesondere an einer Technischen Universität, zutrifft.

Die folgenden Überlegungen zu dieser Frage gehen von der These aus, daß das traditionelle neoklassische Entscheidungskalkül in öffentlichen Wissenschaftseinrichtungen, wie z.B. einer Universität, nicht zutrifft. In diesem Bereich gibt es erhebliche Unterschiede gegenüber der privaten Wissensproduktion. Insbesondere die für das Entscheidungskalkül relevanten ökonomischen Größen Aufwand und Ertrag bestehen aus mehreren unterschiedlichen Komponenten, die sich nur teilweise und zeitlich differenziert dem Kalkül des Wissensproduzenten stellen und demzufolge auch zu anderen Anreizstrukturen führen, als sie für den Bereich der privaten Wissensproduktion begründet wurden.

- Der **Aufwand** wird aus Sicht des Wissenschaftlers lediglich als individueller Zeitaufwand reflektiert. Der gesellschaftliche Aufwand zur Finanzierung der Wissenschaftseinrichtung, der sich z.B. in den bereitgestellten öffentlichen Mitteln für die Forschungsausstattung einer Universität niederschlägt, ist für das ökonomische Aufwands-Ertragskalkül des Forschers nicht relevant. Bereits aus diesem Sachverhalt folgt, daß in öffentlichen bzw. öffentlich geförderten Forschungseinrichtungen gegenüber privaten a priori der Faktoreinsatz weiter ausgedehnt wird.
- Der **Ertrag** der Wissensproduktion stellt sich aus Sicht des Wissenschaftlers in

---

[21] Vgl. Arrow, K. (1962), S. 609-629; Klodt, H. (1987), S. 3-7; Hanusch, H., Canter, U. (1993), S. 35; Meyer, M. (1995), S. 45-48.

Form von Arbeitseinkommen und nichtmonetären Nutzen (z.B. fachliche Reputation) dar, wobei sich das individuelle Einkommen für das wissenschaftliche Personal an einer Technischen Universität nicht primär am konkreten Arbeitsergebnis orientiert, sondern den geltenden öffentlichen Tarifen folgt[22]. Damit verbunden ist, daß der erzielte individuelle Ertrag aus der Tätigkeit an der Universität die Wissensproduzenten ökonomisch nur begrenzt stimuliert.

Unter diesen Bedingungen verliert das traditionelle neoklassische Kalkül seine Relevanz als Entscheidungsgrundlage der Wissensproduktion. Für den anwendungsorientierten Technikwissenschaftler entwickelt sich eine völlig neue Anreizsituation. Sie ist dadurch bestimmt, daß einerseits die gesellschaftlichen Kostenbestandteile im privaten Entscheidungskalkül nicht berücksichtigt werden und andererseits die über die privat erzielten Erträge hinausgehenden potentiellen sozialen Zusatzerträge ihrerseits zu einem Stimulus der Produktion und Anwendung von neuem Wissen werden. Letztlich ist aus diesen Zusammenhängen auch das Auftreten regionaler Wissens-Spillovers zu begründen.

3.2 Hypothese der privaten Internalisierung externer Effekte der Wissensproduktion in öffentlichen Einrichtungen

Ausgehend von den vorangegangenen Überlegungen vertritt die Autorin folgende Hypothese: Wenn im Prozeß der Wissensproduktion in öffentlichen Forschungseinrichtungen externe Erträge vermutet werden, dann wird der Wissensproduzent versuchen, diese privat zu internalisieren (Internalisierungshypothese).

Die Begründung für diese Hypothese wird aus dem Sachverhalt abgeleitet, daß im Verlaufe des Forschungsprozesses mit zunehmend anwendungsbezogener Konkretisierung und zugleich zunehmender Ausschlußmöglichkeit der Forschungsergebnisse für den Wissenschaftler ein über seinen individuellen Ertrag hinausgehender Zusatznutzen aus der Anwendung seiner Forschungsergebnisse erkennbar wird. In dem Maße, wie nun

---

22 Darüber hinausgehende Einkommen aus Publikationen, Vorträgen, Gutachten etc. sind in diesem Zusammenhang ohne Relevanz.

diese Diskrepanz zwischen dem aktuell erzielten privaten Ertrag und den künftig vermuteten sozialen Zusatzerträgen wächst, entwickelt sich zugleich ein Anreiz für den Wissenschaftler nach privater Internalisierung der externen Erträge seiner Forschung. Diese Motivation des Wissenschaftlers wird so zu einer eigenständigen Triebkraft für die Anwendung und die damit verbundene Weiterentwicklung des im öffentlichen Bereich generierten Wissens. Sie wirkt um so stärker, je größer die Schere zwischen dem gegenwärtig privat erzielten Ertrag und den künftig vermuteten externen Erträgen wird. Im Gegensatz zur privaten Wissensproduktion und dem mit ihr verbundenen Anreizdefizit führen die externen Effekte der Wissensproduktion in öffentlichen Einrichtungen zur Herausbildung völlig neuer Anreizstrukturen, die nun ihrerseits eine über das traditionelle neoklassische Entscheidungskalkül hinausgehende Wissensproduktion und -anwendung erwarten lassen.

Voraussetzung ist, daß es dem Technikwissenschaftler gelingt, für seine Forschungsergebnisse entsprechende Anwendungsmöglichkeiten zu finden. Da aber einerseits eine praktische Verwertung des neuen Wissens an einer TU selbst nicht möglich ist und andererseits der Wissenschaftler kein Interesse daran haben kann, sein Wissen anderen Wirtschaftssubjekten unentgeltlich zu überlassen, wird er nach Wegen suchen, um sich die potentiellen Erträge aus der Anwendung seines speziellen Know-hows, soweit wie möglich, selbst anzueignen. Prinzipiell stehen ihm folgende **Internalisierungswege** zur Verfügung:

- die marktliche Bereitstellung seines Wissens in Form von Patenten oder über Forschungskooperationsverträge,
- das Angebot seines spezifischen Humankapitals auf dem Arbeitsmarkt oder
- die eigenständige Verwertung seiner wissenschaftlich begründeten Geschäftsidee durch die Gründung eines Unternehmens.

Zahlreiche Gründe sprechen dafür, daß die Wissensproduzenten, insbesondere wenn es sich um Absolventen bzw. Wissenschaftler einer TU handelt, bei der Umsetzung ihrer

wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Praxis versuchen werden, dies selbständig und in **unmittelbarer Nähe ihrer Universität** zu tun.

- Die zentrale Begründung für diesen regionalen Effekt folgt, wie bereits unter 2.4 ausgeführt, aus dem spezifischen Transfermechanismus der Wissensübertragung, dem Kommunikationsverhalten der Wissenschaftler, verbunden mit dem Streben nach Minimierung der Transaktionskosten
- Weiter werden in der einschlägigen Spillover-Literatur zur Begründung regionaler Wissens-Spillovers die Determinanten der Standortwahl technologieorientierter Unternehmensgründungen hervorgehoben. Im Mittelpunkt steht dabei die in empirischen Studien belegte Immobilität technologieorientierter Unternehmensgründungen, wonach der Wohn- bzw. bisherige Arbeitsort und auch die Nähe zur Universität bei der Standortwahl entscheidend sind[23]. Bei regional vorteilhafter Wissensinfrastruktur wird somit eine entsprechend hohe Aktivität hinsichtlich technologieorientierter Unternehmensgründungen zu erwarten sein.

Die Förderung des endogenen Gründungspotentials muß demzufolge, wie schon unter 2.1 ausgeführt, als eine zentrale Aufgabe der innovationsorientierten Regionalpolitik betrachtet werden.

3.3 Schlußfolgerung

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß die verstärkt auftretenden Innovationsaktivitäten im Umfeld einer Wissensquelle sowohl empirisch nachweisbar, als auch theoretisch begründbar zu erwartende Effekte sind. Von entscheidender Bedeutung ist dabei, daß sich im Bereich der öffentlichen Wissensproduktion eine an den künftig vermuteten positiven externen Effekten orientierte Anreizstruktur entwickelt, die sich wesentlich von

---

23 Vgl. Harhoff, D. (1995): S. 86 f. und 98 f.; Nerlinger, E., Berger, G. (1995): S. 12; Kulicke, M. (1993): S. 65.
Eine Befragung technologieorientierter Unternehmen der Region Ilmenau zur Standortgebundenheit ergab: Über 55 % der Unternehmen schätzen ihre Standortgebundenheit als hoch bzw. sehr hoch, 27 % als mittel und 11 % als gering ein. Nur etwa 6 % fühlen sich ungebunden (vgl. Spieß (1997), S. 17).

der privater Wissensproduzenten unterscheidet. Diese spezielle Anreizstruktur ist es, die die Universität zu einer Quelle regionaler Innovationsaktivitäten werden läßt.
Aus wohlfahrtstheoretischer Sicht stellen die untersuchten Aktivitäten einen ersten Schritt bei der Internalisierung externer Effekte dar. Sie sind eine Voraussetzung für die Internalisierung erwarteter Erträge. Das bedeutet zugleich, daß die analysierten Indikatoren regionaler Innovationsaktivitäten, wie z.B. die Gründungsaktivität, meines Erachtens noch nicht als regionale Wissens-Spillovers bezeichnet werden können.

Entscheidend sind in diesem Kontext die von der Unternehmensgründung und den anderen Aktivitäten ausgehenden kurz- und vor allem langfristig dauerhaften Wirkungen auf die regionale Wirtschaftsentwicklung, die ihrerseits von der weiteren Entwicklung der gegründeten Unternehmen, der produktiven Nutzung des regional vorhandenen Humankapitals sowie der Forschungspotentiale abhängen. Es liegt auf der Hand, daß bei dem gegenwärtig erreichten Entwicklungsstand der nach 1990 in der Region Ilmenau gegründeten technologieorientierten Unternehmen dazu noch keine Aussagen möglich sind. Daraus leitet sich zugleich die Aufgabe ab, die Entwicklung dieser Unternehmen und der Region Ilmenau insgesamt weiter zu verfolgen und durch entsprechende Untersuchungen zu begleiten. Das betrifft vor allem die originären Neugründungen und die weitere Aktivierung der endogenen, insbesondere der universitären Gründerpotentiale.

Wenn im Ergebnis längerfristiger Betrachtungen nachweisbar ist, daß Regionen mit Hochschulen gegenüber Regionen ohne Hochschulen einen sozialen Zusatznutzen in Form von Wirtschaftswachstum und Beschäftigung erzielen, dann ist es begründet, diese langfristigen Folgeeffekte als regionale Wissens-Spillovers zu bezeichnen.

Literaturverzeichnis

Arrow, K. (1962): Economic Welfare and the Allocation of Ressources for Invention, in: National Bureau of Economic Research (Ed.), The Rate and Direction of Inventive Activity, Princeton, S. 609-626.

Audretsch, D. B., **Stephan**, P. E. (1996): Company-Scientist Links: The Case of Biotechnology, in: American Economic Review, Vol. 86, No. 3, (Juni), S. 641-652.

Audretsch, D. B., **Feldman**, M. P. (1994): R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production, Discussion papers, FS IV 94-2, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.

Buchanan, J. M., **Stubblebine**, W. C. (1962): Externality, in: Economica, N.S., Vol. 29, S. 371-384.

Cohen, W. M. and **Levinthal**, D. A. (1989): „Innovation and Learning: The Two Faces of R&D„, Economic Journal, Vol. 99, 569-596.

Decker, C. (1990): High-Tech-Industrie im regionalen Vergleich: Eine Untersuchung der technologieintensiven Elektroindustrie in Niedersachsen, Berlin.

Deilmann, B. (1992): Hochschulen und Forschungseinrichtungen als regionales Entwicklungspotential in den neuen Bundesländern, in: Geographische Zeitschrift Nr. 80, S. 245-263.

Deutscher Bundestag (1997): Sechsundzwanzigster Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur" für den Zeitraum 1997 bis 2000 (2001), Drucksache 13/7205.

Ewers, H. J., **Wettmann**, R. W. (1978): Innovationsorientierte Regionalpolitik, Überlegungen zu einem regionalstrukturellen Politik- und Forschungsprogramm, in: Informationen zur Raumentwicklung, Jahrgang 1978, S. 467-483.

Felder, J., **Fier**, A., **Nerlinger**, E. (1996): High-Tech - Gründungen in den neuen Bundesländern, Entwicklung und Standorte, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Discussion Paper Nr. 96-02, Mannheim.

Frey, R. L., **Brugger**, A. (1984): Infrastruktur, Spillover und Regionalpolitik, Methode und praktische Anwendung der Inzidenzanalyse in der Schweiz, Bern.

Fritsch, M., **Bröskamp**, A., **Schwirten**, Ch. (1997): Öffentliche Forschung im Sächsischen Innovationssystem - Erste empirische Ergebnisse, in: Technische Universität Bergakademie Freiberg, Freiberger Arbeitspapiere Nr. 97/2.

Fritsch, M., **Wein**, T., **Ewers**, H. J. (1993): Marktversagen und Wirtschaftspolitik, München.

Gehrke, B., **Grupp**. H. (1994): Innovationspotential und Hochtechnologie, Technologische Position Deutschlands im internationalen Wettbewerb, Schriftenreihe des Fraunhofer Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) Hannover.

Gesellschaft für Wirtschaftsförderung und Marktplanung mbH Erfurt (GEWIPLAN) (1997): Unterstützung beim Ausbau der Technologie-Region Ilmenau, Zwischenbericht, Technologische und wirtschaftliche Potentiale, erarbeitet im Auftrag der Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH Erfurt.

Grupp, H., **Legler**, H. (1989): Strukturelle und technologische Position der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Wettbewerb, Bericht für das BMFT, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung und Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Hannover und Karlsruhe.

Hanusch, H., **Canter**, U. (1993): Neuere Ansätze in der Innovationstheorie und der Theorie des Technischen Wandels - Konsequenzen für eine Industrie- und Technologiepolitik, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.), Innovationsökonomie und Technologiepolitik, Forschungsansätze und politische Konsequenzen, Heidelberg, S. 11-46.

Harhoff, D. (1994a): R&D, Spillovers and Productivity in German Manufactoring Firms, ZEW-Diskussionspapier No. 94-01, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.
Harhoff, D. (1995): Agglomerationen und regionale Spillovereffekte, in: Gahlen, B., Hesse, H., Ramser, H.: Standort und Region, Neue Ansätze zur Regionalökonomik, Wirtschaftswissenschaftliches Seminar Ottobeuren, Bd. 24, Tübingen, S. 83-115.

Harhoff, D., **König**, H. (1993): Neuere Ansätze der Industrieökonomik - Konsequenzen für eine Industrie- und Technologiepolitik, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.), Innovationsökonomie und Technologiepolitik, Forschungsansätze und politische Konsequenzen, Heidelberg, S. 47-67.

Holthoff-Frank, K. (1990): Zur Leistungsfähigkeit input- und outputorientierter Instrumente der staatlichen Technologieförderung, Europäische Hochschulschriften, Reihe V, Volks- und Betriebswirtschaft, Bd./Vol. 1090, Frankfurt/M.

Jung, H. M. (1986): Branchenstrukturen als Erklärungsfaktoren für regionalwirtschaftliche Entwicklungsdisparitäten, in: Informationen zur Raumentwicklung, Jahrgang 1986, S. 859-871.

Klodt, H. (1987): Wettlauf um die Zukunft, Technologiepolitik im internationalen Vergleich, Kieler Studien 206, Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel, hrsg. von H. Giersch, Tübingen.

Klodt, H. (1995): Grundlagen der Forschungs- und Technologiepolitik, WISO-Kurzlehrbücher: Reihe Volkswirtschaft, München.

Koschatzky, K., unter Mitarbeit von Gundrum U. u. Muller, E. (1995): Regionale Innovations- und Technologieförderung, Ansatzpunkte für die Nutzung regionaler Innovationspotentiale, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, Arbeitspapier Regionalforschung Nr. 1.

Kulicke, M. (1987): Technologieorientierte Unternehmen in der Bundesrepublik Deutschland, Eine empirische Untersuchung der Strukturbildungs- und Wachstumsphase von Neugründungen, Frankfurt.

Kulicke, M u.a. (1993): Chancen und Risiken junger Technologieunternehmen - Ergebnisse des Modellversuchs "Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen", Heidelberg.

Legler, H., **Grupp**, H., **Gehrke**, B., **Schasse**, U. (1992): Innovationspotential und Hochtechnologie, Technologische Position Deutschlands im internationalen Wettbewerb, Heidelberg.

Legler, H. (1986): Zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland bei technologieintensiven Produkten, NIW-Vortragsreihe Bd. 2, Hannover.

Meyer, M. (1995): Forschungssubventionen aus wettbewerbspolitischer Sicht, in Veröffentlichungen des HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung Hamburg, Bd. 16, Baden-Baden.

Nerlinger, E., **Berger**, G. (1995): Technologieorientierte Industrien und Unternehmen: Alternative Definitionen, Discussion Paper Nr. 95-20, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.

Nerlinger, E., **Berger**, G. (1995): Regionale Verteilung technologieorientierter Unternehmensgründungen, Discussion Paper Nr. 95-23, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.

Nerlinger, E. (1995): Die Gründungsdynamik in technologieorientierten Industrien: Eine Analyse der IAB-Beschäftigtenstatistik, Discussion Paper Nr. 95-17, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.

Pfähler, W., **Bönte**, W. (1996): F&E-Spillover und staatliche F&E-Politik. Zur theoretischen und empirischen Fundierung der F&E-Politik in Deutschland, in: Aktuelle Probleme der Wettbewerbs- und Wirtschaftspolitik: Eberhard Kantzenbach zum 65. Geburtstag, Jörn Kruse, Otto G. Mayer (Hrsg.), Veröffentlichungen des

HWWA-Instituts für Wirtschaftsforschung Hamburg, Bd. 23, Baden-Baden, S. 59-81.

Pleschak, F. (Projektleiter), **Bagschik**, Th., **Fritsch**, M., **Hemer**, J., **Schwirten**, Ch., **Werner**, H. (1996): Junge Technologieunternehmen im Freistaat Sachsen: Studie für das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, Forschungsstelle Innovationsökonomik an der TU Bergakademie Freiberg.

Pleschak, F., **Rangnow**, R. (1995): Ergebnisse des BMBF-Modellversuchs "Technologieorientierte Unternehmensgründungen in den neuen Bundesländern" der Jahre 1990 bis 1994, 7. Analysebericht, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, Forschungsstelle Innovationsökonomik an der TU Bergakademie Freiberg,

Reinhard, M., **Schmalholz**, H. (1996): Technologietransfer in Deutschland - Stand und Reformbedarf, in: Schriftenreihe des ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung, Nr. 140, Berlin.

Rektor der Technischen Universität Ilmenau (Hrsg.) (1997): Technische Universität Ilmenau, Auf einen Blick - Die Fakultäten -, Ilmenau.

Spieß, S. (1997): Multidimensionale Standortbewertung aus Sicht technologieorientierter Unternehmen am Beispiel der Technologieregion Ilmenau, hrsg. von K.-H. Hoppe, Arbeitspapiere des Fachgebietes BWL/Marketing, Technische Universität Ilmenau, Arbeitspapier Nr. 5, Ilmenau.

Stadler, M. (1997): Innovationsforschung im Spannungsfeld von Theorie und Empirie, Vortrag, gehalten auf der Jubiläumsveranstaltung anläßlich des 40jährigen Bestehens des Instituts für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW) am 18. 7. 1997 in Stuttgart.

Thüringer Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur (1994): Abschlußbericht der Strategiekommission für Forschung und Technologie in Thüringen, Erfurt.

TLS, Thüringer Landesamt für Statistik (1995): Statistisches Jahrbuch Thüringen, Ausgabe 1995, Erfurt.

TLS, Thüringer Landesamt für Statistik (1997): Statistisches Jahrbuch Thüringen, Ausgabe 1997, Erfurt.

TLG/LEG, Treuhand-Liegenschaftsgesellschaft mbH, Niederlassung Thüringen; Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH Erfurt (1996): Technologie Region Ilmenau, Projektbericht, Aufgabenstellung, Entwicklungskonzept, Projektorganisation, November 1996, Erfurt.

Voigt, E. (1996): Wissens-Spillover und regionale Wirtschaftsentwicklung - Eine Analyse zur Bedeutung der Technischen Universität Ilmenau, in: Rektor der Technischen Universität Ilmenau (Hrsg.), Erfolgsfaktor Marketing für Regionen, Mittelstand und Technologien, 8. Ilmenauer Wirtschaftsforum vom 17. Oktober 1996, Technische Universität Ilmenau, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, S. 83-97.

Walter, J., **Kampmann**, R., **Wenke**, M., **Schulte**,, P., **Buss,** S. (1997): Regionale Entwicklungsimpulse von Hochschulen, Eine empirische Untersuchung zu den Wirkungen und Entwicklungsimpulsen der Fachhochschule Gelsenkirchen in der Emscher-Lippe-Region und im Westmünsterland, Hrsg. Rektor der Fachhochschule Gelsenkirchen, Beiträge zu Forschung und Entwicklung aus der Fachhochschule Gelsenkirchen Bd. 1, Gelsenkirchen.

Diskussionspapiere aus dem

Institut für Volkswirtschaftslehre

der Technischen Universität Ilmenau

Nr. 1	August 1995	Eva Voigt Die Universität als regionaler Wirtschaftsfaktor - Eine Analyse am Beispiel der TU Ilmenau unter dem Titel "Die Universität als Wirtschaftsfaktor am Beispiel der TU Ilmenau. Eine regionalökonomische Analyse" erschienen in: Raumforschung und Raumordnung, Heft 4, 1996, 54. Jg., S. 283 - 289
Nr. 2	Dezember 1995	Hermann H. Kallfass Thüringen im Standortwettbewerb der Industrie
Nr. 3	März 1996	Bernhard Kroll Die Leistungsfähigkeit von Wirtschaftssystemen - eine systemtheoretisch-allgemeine Untersuchung mit Bezug zu Aufstieg und Niedergang der Polisthen
Nr. 4	März 1996	Hermann H. Kallfass Wettbewerbliche Prozesse in der Managementkontrolle durch Haftung und Anreize stärken unter dem Titel "Wettbewerbliche Prozesse stärken" erschienen in: Wirtschaftsdienst, Nr. 4, 1996, 76. Jg., S. 167 - 171
Nr. 5	Mai 1996	Bernhard Kroll Anpassungspotential und Irreversibilität im ökonomischen Evolutionsprozeß
Nr. 6	Oktober 1996	Jörg Rissiek Subventionierung der individuellen Humankapitalinvestitionen? In einer veränderten Fassung unter dem Titel "Subsidies for Individual Human Capital Investments under Uncertainty", erschienen in: Lefebvre, E., Cooper, R. (Hrsg.): Uncertainty, Knowledge and Skill, Vol. II, Die penbeck, Keele 1997, S. 267-283
Nr. 7	November 1996	Hermann H. Kallfass Konzepte und Indikatoren zur Abgrenzung räumlicher Märkte in der europäischen Zusammenschlußkontrolle erschienen in:

		Jörn Kruse, Kurt Stockmann, Lothar Vollmer (Hrsg.), Wettbewerbspolitik im Spannungsfeld nationaler und internationaler Kartellrechtsordnungen. Festschrift für Ingo Schmidt zum 65. Geburtstag, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 1997, S. 111 – 129
Nr. 8	Mai 1997	Jörn Sideras Eigentumsrechtliche Dezentralisierung und institutioneller Wettbewerb
Nr. 9	Juni 1997	Bernhard Kroll Die Zusammenführung wirtschaftlich-materieller und informationell-institutioneller Sichtweisen der Evolution von Wirtschaftssystemen - eine Herausforderung für die Evolutorische Ökonomik
Nr. 10	Juni 1997	Jörg Rissiek Wirtschaftswachstum und Strukturwandel als Einflußfaktoren auf das individuelle Humankapitalinvestitionskalkül
Nr. 11	September 1997	Eva Voigt Technische Universität als regionales Innovationspotential - Auswertung einer Unternehmensbefragung in der Region Ilmenau In veränderten Fassungen erschienen als: - "Regionale Wissens-Spillovers Technischer Hochschulen. Untersuchungen zur Region Ilmenau und ihrer Universität", in: Raumforschung und Raumordnung, 56. Jahrgang, Heft 1.1998, S. 27-35 - "Indikatoren der Wirksamkeit regionaler Innovationsaktivitäten - Eine Analyse zur Rolle der TU Ilmenau", in: Fritsch, M., Meyer-Krahmer, F., Pleschak, F. (Hrsg.): Innovation in Ostdeutschland, Potentiale und Probleme in Technik, Wirtschaft und Politik, Bd. 34, Schriftenreihe des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), S. 281-292, Physica-Verlag, Heidelberg 1998
Nr. 12	September 1997	Andreas Knorr Modell Neuseeland? Reformen und Reformergebnisse im Überblick In erweiterten Fassungen erschienen als: - "Erfolge und Mißerfolge des neuseeländischen Reformexperiments", in: Verein der Freiburger Wirtschaftswissenschaftler (Hrsg.), Offen für Reformen? Institutionelle Voraussetzungen für gesellschaftlichen Wandel im modernen Wohlfahrtsstaat, Nomos Verlagsgesellschaft Baden-Baden, erscheint Ende 1998 - "Das Konzept der ‚Light-handed regulation' ", in: Wirtschaft und Wettbewerb, Jg. 48, 1998, S. 541-553

Nr. 13	November 1997	Marco Czygan Wettbewerb bei der Distribution des Fernsehens und Auswirkungen der Digitalisierung
Nr. 14	September 1998	Jörg Rissiek Wirkungen staatlicher Eingriffe auf Humankapitalinvestitionen
Nr. 15	Oktober 1998	Hermann H. Kallfass Vertikale Verträge und die europäische Wettbewerbspolitik