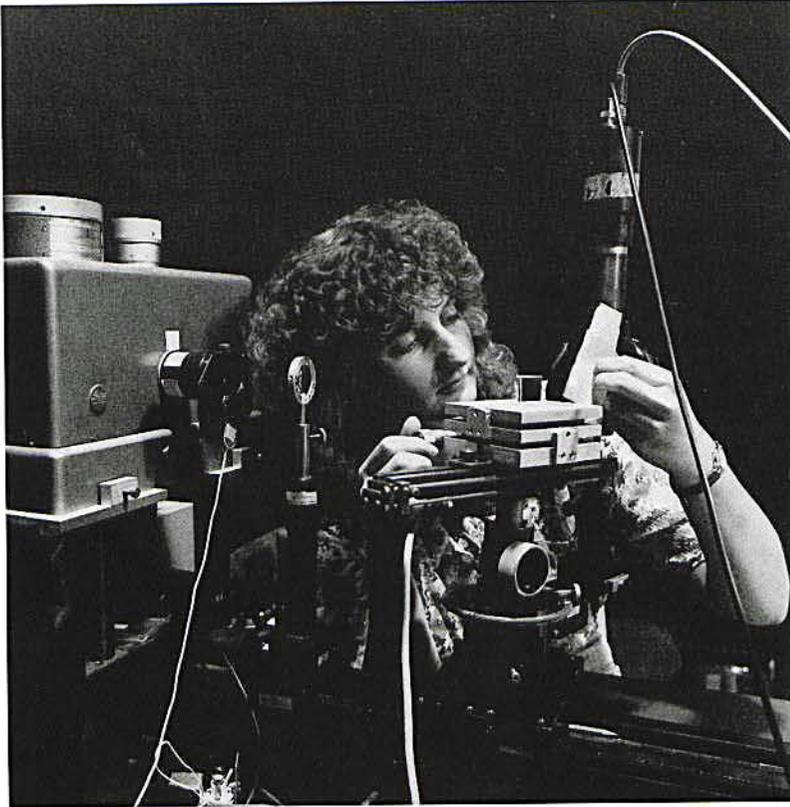


Foto: Ute Voigt/dürker



Patentanmeldungen wurden als Indikatoren zur Beurteilung der wirtschaftlichen Entwicklung einzelner Volkswirtschaften schon frühzeitig herangezogen. Demgegenüber liegen hinreichend differenziert und fundiert durchgeführte Regionalanalysen der Erfindungstätigkeit einzelner Volkswirtschaften noch nicht vor. Erst in jüngster Zeit beginnt man, sich dieser Thematik zuzuwenden.

Die räumliche Struktur der Erfindungstätigkeit in Westdeutschland

Eine Analyse der Patentanmeldungen inländischer Herkunft

Ernst Giese, Siegfried Greif und Reinhard von Stoutz

In der Untersuchung werden erste Ergebnisse eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Forschungsprojektes zum Thema „Erfassung und Bewertung regionaler Innovationspotentiale in der Bundesrepublik Deutschland mittels Patentindikatoren“ vorgestellt. Das Forschungsprojekt ist ein Teilprojekt des seit 1993 laufenden Schwerpunktprogramms der Deutschen Forschungsgemeinschaft „Technologischer Wandel und Regionalentwicklung in Europa“ und wurde gemeinsam vom Geographischen Institut der Justus-Liebig-Universität Gießen und dem Deutschen Patentamt, Statistische Abteilung, bearbeitet.

Ausgangspunkt des Forschungsprojektes „Erfassung und Bewertung regionaler Innovationspotentiale in der Bundesrepublik Deutschland mittels Patentindikatoren“ (siehe Kasten links) war die Überlegung, daß im Patentwesen ein Instrument zur Beobachtung und Analyse der Erfindungstätigkeit zur Verfügung steht und Patentdaten geeignet sind, als Indikatoren zur Erfassung und Bewertung der Forschungs- und Erfindungstätigkeit herangezogen zu werden. Über die Anmeldung einer Erfindung zum Patent lassen sich aufschlußreiche Informationen über die Art der Erfindung sowie die regionale Herkunft sowohl des Anmelders als auch des Erfinders nach seinem Wohnsitz und damit indirekt

auch zum Standort der Forschungsstätte gewinnen.

Da für technische Neuerungen, die für Marktpositionen von Unternehmen von Bedeutung sind, unter den gegenwärtigen Bedingungen in der Regel Rechtsschutz angestrebt wird, sind Patentdaten in besonderer Weise geeignet, technische Innovationspotentiale und -defizite aufzuzeigen. Beschäftigte in Forschung und Entwicklung (FuE) stellen eine weniger aussagekräftige und verlässliche Bemessungsgröße dar, zumal sie im Unterschied zu den Patentanmeldungen keine Output-, sondern eine Inputgröße des Forschungs- und Entwicklungsprozesses bilden. Ein hoher FuE-Aufwand muß nicht mit einem entsprechenden Ertrag gekoppelt sein. Eine andere verwendbare Inputgröße wären FuE-Ausgaben. Diese liegen jedoch nicht in hinreichend räumlicher Differenzierung vor.

Patentanmeldungen werden beim Deutschen Patentamt nach dem Sitz des Anmelders registriert. Der Sitz des Anmelders muß dabei nicht mit dem Wohnsitz des Erfinders bzw. dem Ort der Forschungsstätte übereinstimmen. Nach der vorgegebenen Zielsetzung ist eine Zuordnung der Patentanmeldungen zum Ort der Forschungsstätte bzw. Erfindung aber wünschenswert. Diese ist insofern möglich, als auf den Anmeldeformularen auch der Wohnort des Erfinders verzeichnet ist, so daß indirekt auf den Standort der Forschungsstätte geschlossen werden kann. Die Rückführung der Patentanmeldung auf den Ort der Forschungsstätte ist nicht nur zeitaufwendig – praktisch mußte die Zuordnung der Patentanmeldungen zum Ort der Erfindung individuell von Fall zu Fall vorgenommen werden –, sondern sie setzt auch umfangreiche Detailkenntnisse voraus.

Wie notwendig und sinnvoll die Zuordnung der Patentanmeldungen zum Ort der Erfindung ist, läßt sich aus Abbildung 1 ersehen. Dort ist für die hessischen Stadt- und Landkreise die Zahl der Patentanmeldungen, differenziert nach dem Anmeldersitz (in der Regel Hauptsitz der Unternehmung) und dem Erfindersitz (Wohnsitz des Erfinders, Standort der Forschungsstätte) dargestellt (vgl. die unterschiedlichen Säulen-

höhen). Je nachdem, ob man die Darstellung der Zahl der Patentanmeldungen nach dem Anmeldersitz oder Erfindersitz vornimmt, ergeben sich sehr unterschiedliche räumliche Verteilungsbilder mit unterschiedlichem Informationsgehalt.

Bei einer Verwendung von Patentdaten für regionalanalytische Zwecke ist zu beachten, daß

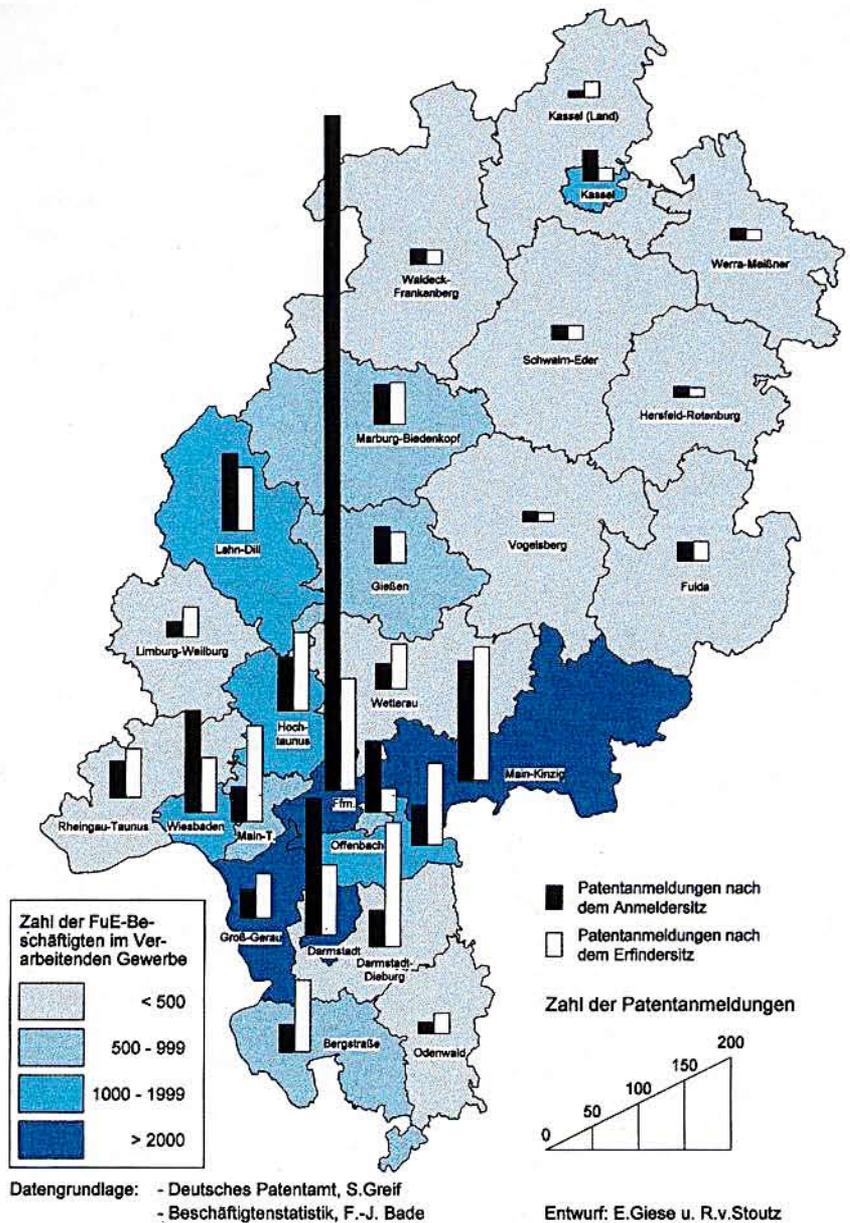
- nicht alle Erfindungen zum Patent angemeldet werden,
- Patentanmeldungen nicht allein zum Schutz der Erfindung vorge-

nommen, sondern auch aus strategischen Überlegungen als Instrument in der wirtschaftlichen Auseinandersetzung eingesetzt werden, zum Beispiel zur Sicherung und zum Ausbau von Märkten, zu Werbezwecken und aus Prestige Gründen,

- nicht jede Patentanmeldung zur Patenterteilung führt und
- nicht jede Erfindung, für die ein Patent beantragt wird, in einem marktfähigen Produkt oder Prozeß Verwendung findet.

Deshalb kann von der Zahl der

Abbildung 1: Patentanmeldungen inländischer Herkunft beim Deutschen Patentamt nach Erfinder- und Anmeldersitz 1992 sowie FuE-Beschäftigte 1991 in den Stadt- und Landkreisen Hessens



Patentanmeldungen nicht unmittelbar auf das tatsächliche, sondern nur auf das ungefähre Ausmaß der technisch relevanten Erfindungen in einer Region geschlossen werden. Ungeachtet der zu beachtenden Einschränkungen stellen Patentdaten gegenüber anderen Bemessungsgrößen aber immer noch das informativere und geeignetere Maß zur Bewertung der Forschungs- und Erfindungstätigkeit in einer Region dar.

Zielsetzung und Vorgehensweise

Das Ziel des Forschungsprojektes bestand darin, Aufschlüsse über die räumliche Struktur der Patentaktivitäten und die darin dokumentierte Erfindungstätigkeit in Deutsch-

land zu erhalten. Letztlich sollten, da nicht die Erfindung selbst das Ziel des Wirtschaftens ist, sondern das marktfähige Produkt, Aufschlüsse über das wirtschaftliche Leistungsvermögen und wirtschaftliche Entwicklungspotential der verschiedenen Regionen in Deutschland gewonnen werden.

Zu diesem Zweck wurden in einem ersten Arbeitsschritt die vom Deutschen Patentamt registrierten Patentanmeldungen inländischer Herkunft für die Jahre 1992 bis 1994 ausgewertet. In die Untersuchung wurden die Patentanmeldungen sowohl juristischer als auch natürlicher Personen einbezogen, für die ein Sitz bzw. Wohnsitz in Deutsch-

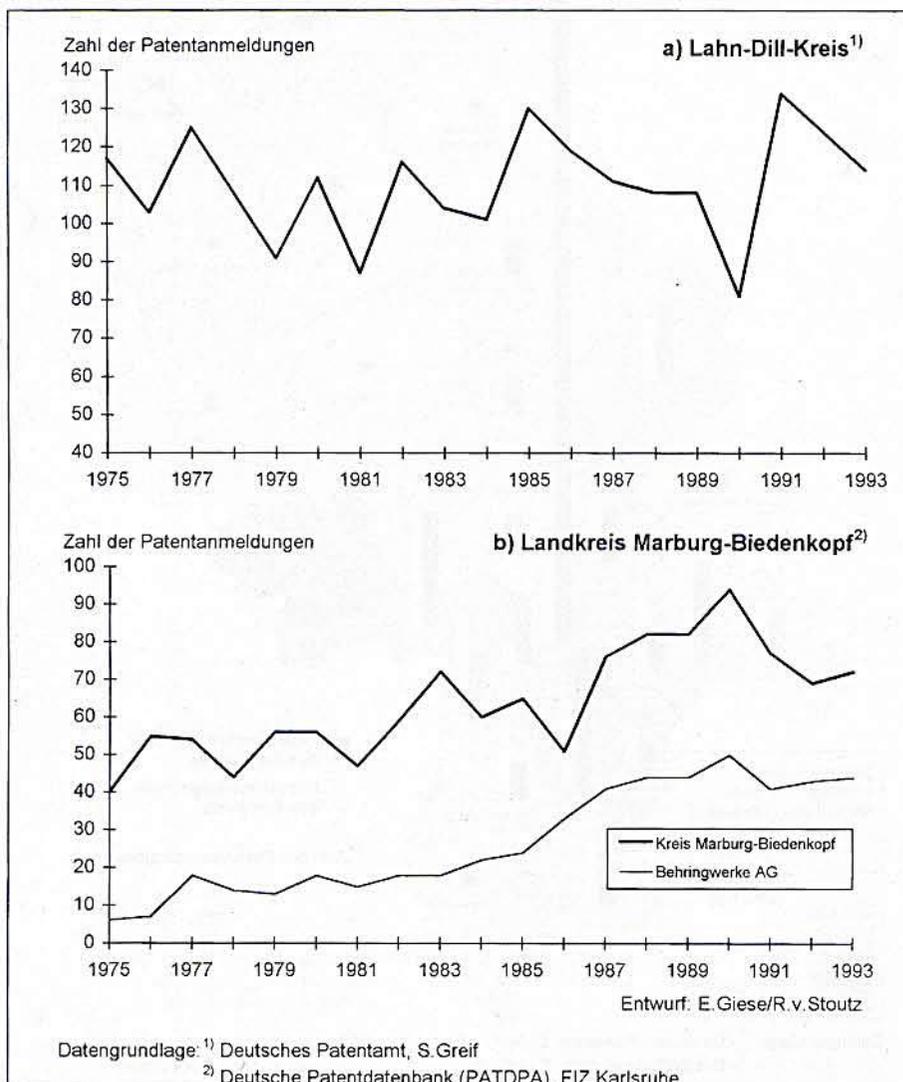
land ausgewiesen war. Nach Angaben des Deutschen Patentamtes (DPA) werden rund 83% aller Patentanmeldungen von juristischen Personen – zumeist Unternehmen – getätigt. Von diesen Anmeldungen entfallen durchschnittlich rund 98% auf Unternehmen des Produzierenden Gewerbes.

Insgesamt wurden Daten zu rund 100.000 Patentanmeldungen ausgewertet. In den Patentanmeldungen beim Deutschen Patentamt wird das inländische Patentgeschehen praktisch umfassend dokumentiert. Die beim Europäischen Patentamt eingereichten Anmeldungen deutscher Herkunft sind in aller Regel Nachanmeldungen von Erfindungen, die bereits beim Deutschen Patentamt angemeldet wurden.

Bei kleinräumiger Betrachtung der Entwicklung der Patentanmeldungen können beachtliche kurzfristige Schwankungen in den Kurvenverläufen auftreten (vgl. Abbildung 2). Die Ursache hierfür liegt u. a. darin begründet, daß Patentanmeldungen von Unternehmen oftmals in „Schüben“ vorgenommen werden. In kleinen Gebietseinheiten (Stadt- und Landkreisen) wird die Zahl der Patentanmeldungen nicht selten durch ein einziges Unternehmen bestimmt, wie im Kreis Marburg-Biedenkopf zum Beispiel durch die ehemaligen Behringwerke, so daß die Entwicklung der Zahl der Patentanmeldungen in starkem Maße durch das Patentierungsverhalten dieses Unternehmens bestimmt wird. Je kleiner die räumlichen Bezugseinheiten gewählt werden, desto größer ist die Gefahr einer Fehlinterpretation. Eine Interpretation und ein Vergleich der Zahl der Patentanmeldungen für ein zufällig gewähltes Stichjahr sollten daher bei einer auf Stadt- und Landkreisbasis angesetzten räumlichen Strukturanalyse vermieden werden.

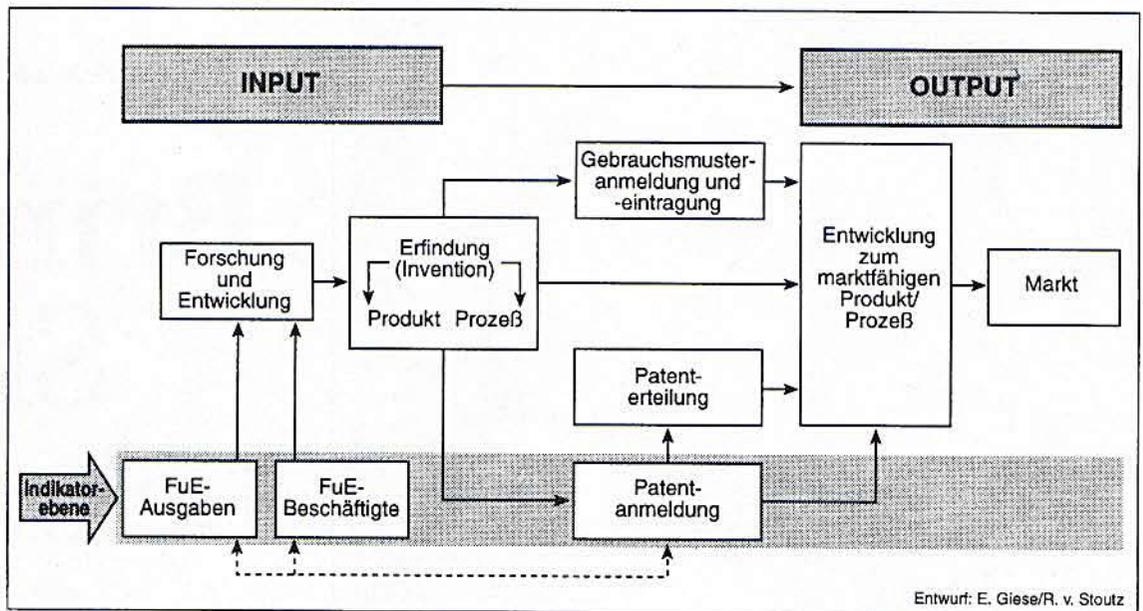
Um jährliche Zufallsschwankungen zu glätten, wurden die Daten der Jahre 1992 bis 1994 herangezogen und daraus ein Durchschnitt gebildet. Es wurde darauf verzichtet, jüngere Daten zu verwenden, da diese wegen des relativ hohen Anteils an fehlerhaften Erfindungen, die noch nachgereicht werden, mit einer relativ hohen Fehlerquote behaftet sind.

Abbildung 2: Entwicklung der Zahl der Patentanmeldungen inländischer Herkunft beim Deutschen Patentamt im Lahn-Dill-Kreis und Landkreis Marburg-Biedenkopf 1975 bis 1993





Ernst Giese, Jahrgang 1938, seit 1974 Inhaber der Professur für Wirtschaftsgeographie an der Universität Gießen, Forschungsschwerpunkte: Räumliche Innovations- und Diffusionsforschung, innovatorientierte Regionalpolitik; Markt- und Standortanalyse des Einzelhandels; Regionale Entwicklungsforschung mit Schwerpunkt Zentralasien (Mittelasiatische Republiken, Xinjiang).



Entwurf: E. Giese/R. v. Stoutz

Abbildung 3: Stellung von Patentanmeldungen im wirtschaftlichen Entwicklungsprozeß

Die Analyse der räumlichen Struktur der Erfindungstätigkeit erfolgte ergebnisorientiert. Der quantitativen Analyse wurde ein einfaches Black-Box-Modell zugrundegelegt, in dem als Inputgröße die Zahl der in der Forschung und Entwicklung eingesetzten Beschäftigten des Verarbeitenden Gewerbes einging und als Outputgröße die Zahl der Patentanmeldungen herangezogen wurde (vgl. Abbildung 3).

Als räumliche Bezugseinheiten wurden Arbeitsmarktregionen zugrundegelegt ($n = 158$). Sie erlau-

ben eine noch hinreichend differenzierte räumliche Betrachtung des Erfindungsgeschehens in Deutschland und bieten zwei Vorteile: Arbeitsmarktregionen stellen im Unterschied zu den Stadt- und Landkreisen sowie Raumordnungsregionen funktionale Raumeinheiten dar, in denen Wohn- und Arbeitsstandorte aufeinander zugeschnitten sind, so daß sich die Unterschiede zwischen Anmelder- und Erfindersitz weitgehend verlieren. Jährliche Zufallsschwankungen, wie sie bei den räumlich kleineren Stadt- und Landkreisen ($n = 327$) zu beobachten sind (vgl. Abbildung 2), treten nur noch in abgeschwächter Form auf.

Die Analyse der räumlichen Verteilung der Patentanmeldungen wurde zunächst auf Westdeutschland eingeschränkt:

1. Ein Vergleich ostdeutscher mit westdeutschen Verhältnissen so kurz nach der Wiedervereinigung erschien nicht sinnvoll. Auf Ostdeutschland entfielen 1992 lediglich 4,5% der Patentanmeldungen.

2. Die Vergleichbarkeit der Raumeinheiten ist nicht gegeben. Während in Westdeutschland 327 Stadt- und Landkreise existieren, sind es in Ostdeutschland, das nur etwa ein Drittel der Fläche der BRD einnimmt, 220. Es liegen unterschiedliche Größenverhältnisse vor.

3. Für eine weiterführende Ana-

lyse fehlt vergleichbares Datenmaterial; zum Beispiel fehlen Angaben über die Zahl der FuE-Beschäftigten.

Ergebnisse der Untersuchung

1. Forschungs- und Erfindungsaktivitäten finden in sehr starkem Maße räumlich konzentriert statt (vgl. Abbildung 4 und 5 auf Seite 26 und 27). Über 60% aller beim Deutschen Patentamt angemeldeten Erfindungen inländischer Herkunft entfallen auf Verdichtungsräume. Die drei nach der Zahl der Patentanmeldungen bedeutendsten Verdichtungsräume sind der Stuttgarter und Münchner Raum sowie das Rhein-Main-Gebiet. Es folgen in der Rangfolge die Verdichtungsräume Köln-Bonn, Rhein-Neckar, Düsseldorf und das Ruhrgebiet. Die starke räumliche Konzentration der Forschungs- und Erfindungstätigkeit läßt vermuten, daß diese in ein räumliches Bezugssystem eingebunden sind, wo Führungsvorteile und die räumliche Nähe der beteiligten Akteure und damit der rasche Zugang zu neuem Wissen einen bedeutenden Einfluß auf die Innovationsaktivität und den Innovationserfolg ausüben.

2. Die räumliche Konzentration der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten stellt sich in den verschiedenen Wirtschaftszweigen (technischen Bereichen) unter-

JUSTUS-LIEBIG-



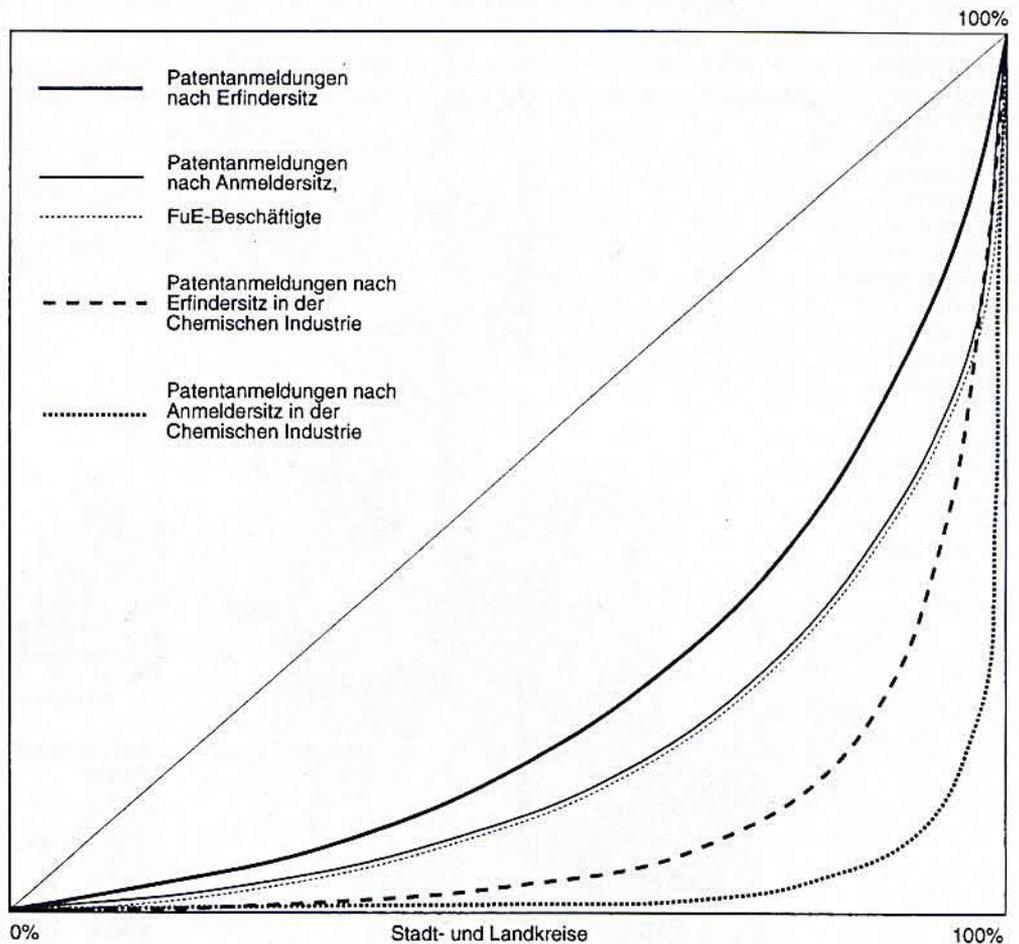
Prof. Dr. Ernst Giese
Dr. Reinhard von Stoutz

Institut für Geographie
– Wirtschaftsgeographie –
Senckenbergstraße 1
35390 Gießen
Telefon (06 41) 99-3 62 20
Telefax (06 41) 99-3 62 19
e-mail ernst.giese@geo.uni-giessen.de

schiedlich dar, wobei auffällt, daß die räumliche Konzentration der Patentaktivitäten in der chemisch-pharmazeutischen und elektrisch-elektronischen Industrie wesentlich stärker als in traditionellen Zweigen der Industrie (z. B. Mechanik) ausgeprägt ist (vgl. Abbildung 6). Das könnte beinhalten, daß räumliche Bezugssysteme im Innovationsprozeß der verschiedenen Branchen unterschiedliche Bedeutung besitzen und unterschiedliche Ausprägungen haben. Regionsinterne Vernetzungen der Unternehmen spielen dabei gegenüber externen Verflechtungen eine untergeordnete Rolle. Eine Befragung von 80 patentanmeldenden Unternehmen der klein- und mittelständischen Industrie in Mittelhessen ergab, daß nur 35% der Unternehmen mit Hoch- und Fachhochschulen vor Ort und 20% der Unternehmen mit anderen Unternehmen der Region im Bereich der Forschung und Entwicklung kooperieren. Regionsinterne Vernetzungen der Unternehmen lassen sich somit zwar nachweisen, sie sind aber sehr schwach ausgeprägt. Der größte Teil der Vernetzungen wird mit Partnern eingegangen, die ihren Standort außerhalb der Region Mittelhessen haben.

3. Die räumliche Verteilung der Patentanmeldungen wird in starkem Maße durch die Standorte der Großindustrie bestimmt. Große Unternehmen scheinen wegen der Größenvorteile innovativer zu sein als kleine Unternehmen (Schumpeter-Hypothese). Rund 70% der Patentanmeldungen entfallen in Deutschland auf Betriebe mit mehr als 1000 Beschäftigten, in der Chemischen In-

Abbildung 6: Lorenzkurven der Patentanmeldungen inländischer Herkunft beim Deutschen Patentamt 1992 sowie der FuE-Beschäftigten 1991 in Westdeutschland



Quelle: Eigene Berechnungen; Datengrundlage Deutsches Patentamt, s. Greif



Siegfried Greif, Jahrgang 1938, seit 1984 Leiter des Referats Statistik im Deutschen Patentamt München; Lehrbeauftragter für Patentinformation und Patentökonomie an der TU München und Humboldt-Universität Berlin; 1972 Promotion an der Universität Bonn zum Dr. rer. pol., danach bis 1984 Wissenschaftlicher Referent im Max-Planck-Institut für Patentrecht in München; Arbeitsgebiete: Wirtschaftliche Aspekte des Patentwesens, insbesondere Indikatorfunktion von Patenten; patentstatistische Analysen.

dustrie sind es sogar 90%. Diese Aussage bedarf bezüglich der Bewertung der erfinderischen Leistung der Unternehmen in einer Region aber einer Relativierung, da sich das Patentierungsverhalten von klein- und mittelständischen Unternehmen deutlich von dem der Großunternehmen unterscheidet. Dies läßt sich u. a. daran ablesen, daß klein- und mittelständische Unternehmen, gemessen an ihrer Zahl und ihrer wirtschaftlichen Bedeutung (Anteil am Umsatz, Anteil an der Bruttowertschöpfung, Anteil an der Beschäftigtenzahl), deutlich weniger Erfin-

dungen zum Patent anmelden als Großunternehmen. So entfallen 46% der Bruttowertschöpfung und 58% des Umsatzes im Verarbeitenden Gewerbe der Bundesrepublik Deutschland auf Klein- und Mittelbetriebe mit weniger als 1000 Beschäftigten. Unternehmen dieser Größe führen aber nur 30% der Patentanmeldungen durch.

Die Gründe hierfür sind: Patentverletzungen (Nachahmungen) sind schwer feststellbar und ahnbar; Patentstreitverfahren sind zu zeit- und kostenaufwendig; die Anmeldungs- und Bearbeitungsgebühren sind zu

hoch; die Geheimhaltung einer Erfindung ist zum Teil auch ohne Schutzrechtsantrag möglich (vor allem bei Verfahrensneuerungen in kleineren Unternehmen). Demgegenüber verfügen Großunternehmen nicht nur über die größeren finanziellen Mittel, um Patentstreitverfahren durchzustehen und die hohen Anmeldungs- und Bearbeitungsgebühren aufzubringen, sondern außerdem auch über kompetente, spezialisierte Sachbearbeiter (Patentabteilungen).

4. Die Zahl der Patentanmeldungen variiert nicht nur mit der Un-

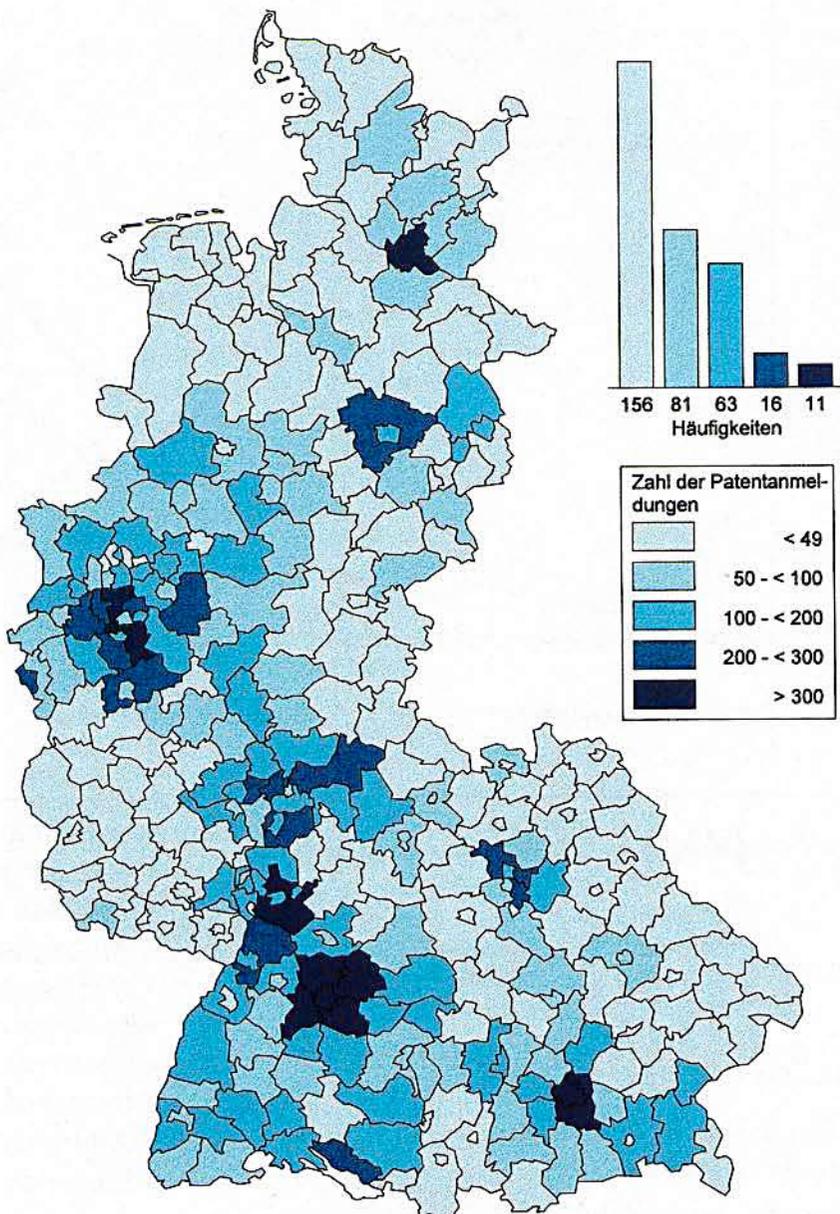


Abbildung 4: Zahl der Patentanmeldungen inländischer Herkunft beim Deutschen Patentamt nach dem Erfindersitz (Forschungsstätte) in Westdeutschland. Durchschnitt 1992 bis 1994

Datengrundlage: Deutsches Patentamt, S. Greif

Entwurf: E. Giese u. R. v. Stoutz



Reinhard von Stoutz, Jahrgang 1962, war nach seinem Studium der Geographie und Betriebswirtschaftslehre von 1993 bis 1997 wissenschaftlicher Mitarbeiter bei Prof. Giese, wurde 1997 mit einer Arbeit über: „Forschungs-, Entwicklungs- und Erfindungstätigkeit mittelständischer Industrieunternehmen“ promoviert und ist seither in einem Großunternehmen des Einzelhandels, Aufgabenbereich Marktanalyse und Standortplanung, tätig.

ternehmensgröße, sondern ebenso mit dem Wirtschaftszweig (technischen Bereich). Die räumliche Verteilung patentfähiger technischer Erfindungen wird deshalb neben der Größe vom Wirtschaftszweig bestimmt, dem die Unternehmen in der Region angehören. Die räumliche Verteilung des FuE-Personals liefert nur einen geringen Erklärungsbeitrag zum Verständnis der räumlichen Verteilungsbilder technischer Erfindungen.

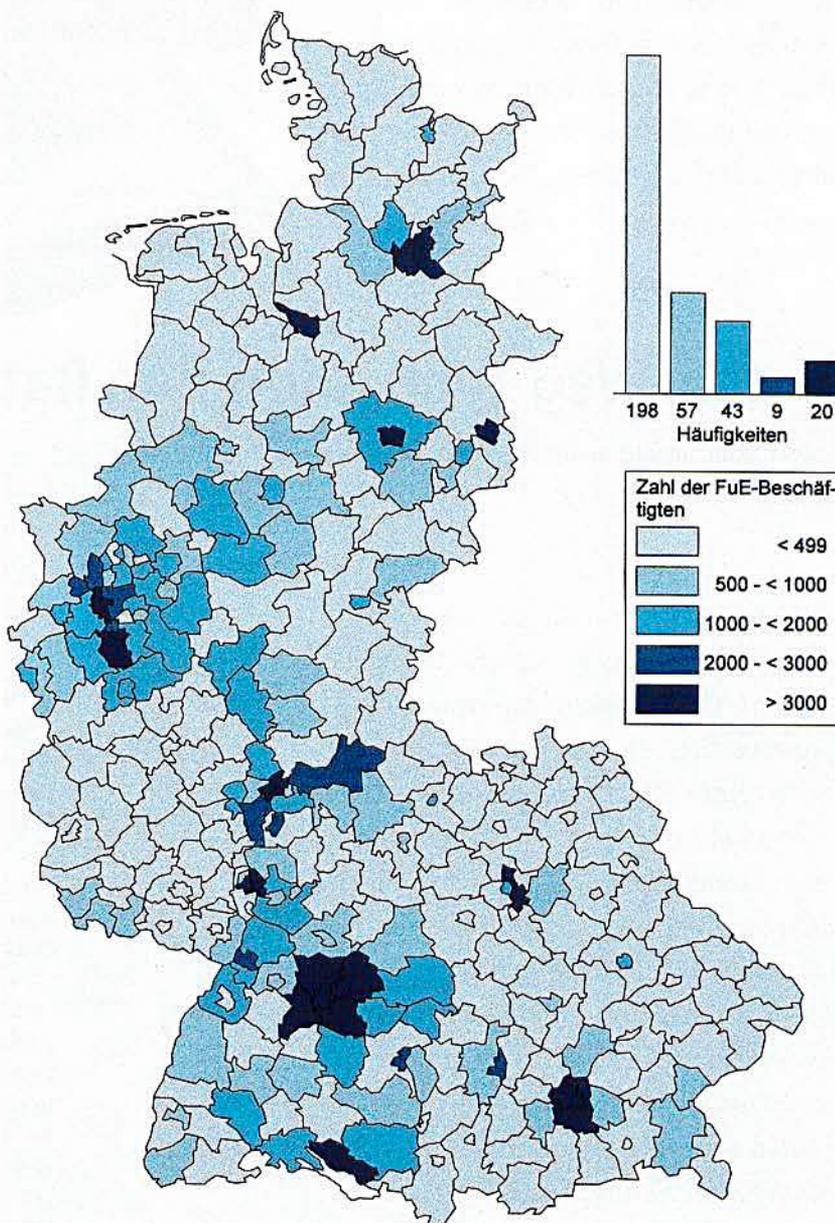
5. Die Aufschlüsselung der Patentanmeldungen nach Anmelderkategorien (Wirtschaft, Wissenschaft/

Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Freie Erfinder) macht deutlich, daß die einzelnen Kategorien hinsichtlich der technischen Ausrichtung ihrer Erfindungstätigkeit eigene sektorale Strukturen besitzen und spezifische räumliche Verteilungsmuster aufweisen. So sind die ersten Stellen der Ranglisten nach technischen Gebieten und Arbeitsmarktregionen folgendermaßen besetzt. Wirtschaft: Elektrotechnik, Stuttgart; Wissenschaft: Meß- und Prüftechnik, Berlin; Freie Erfinder: Fahrzeugtechnik, München.

6. Gemessen an der Zahl der FuE-

Beschäftigten erfolgen Patentanmeldungen häufiger in Arbeitsmarktregionen mittlerer Größenordnung, wie Münster, Mainz, Rosenheim, Hagen, Würzburg, Gummersbach, Aschaffenburg, Wuppertal-Solingen, Ingolstadt oder Wiesbaden. In ihnen wird offensichtlich eine effektivere Forschungs- und Entwicklungsarbeit geleistet als in großen Arbeitsmarktregionen. Kennzeichen dieser Arbeitsmarktregionen ist ein hoher Anteil mittelständischer Industrie und eine gute Ausstattung mit Forschungseinrichtungen (Hochschulen, etc.). •

Abbildung 5: Zahl der FuE-Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe Westdeutschlands 1991



Datengrundlage: Beschäftigtenstatistik, F.-J.Bade

Entwurf: E.Giese u. R.v.Stoutz