

VARIA

BERND VOLKERT

Der Diffusionsprozeß der neuen Biotechnologie steht noch am Anfang

**Anmerkungen zu den Biotech-Standorten
in der Bundesrepublik Deutschland**

Kurzfassung

Der folgende Beitrag unterzieht die bisherigen Ergebnisse zur Standortverteilung biotechnischer Produktionen einer differenzierenden Betrachtung. Ausgehend von einer Dreiteilung biotechnologischer Entwicklungsstufen werden zunächst die industrielle und die räumliche Diffusion biotechnologischer Erkenntnisse neu diskutiert. Im Anschluß werden die bisher zugrundege-

legte Datenbasis näher beleuchtet und mögliche Verzerrungen in der Abbildung herausgearbeitet.

In räumlicher Hinsicht wird dieses am Beispiel der Region München verdeutlicht. Den Abschluß bildet die Vorstellung einer möglichen Kulisse von Innovationsräumen in der Bundesrepublik Deutschland auf der Basis biotechnischer Standort-schwerpunkte.

1. Ausgangspunkt

Genereller Hintergrund des Themas ist die Frage nach den neuen Technologien und ihrer im Kern über Privatunternehmen laufenden räumlichen Diffusion. Interessant ist die Angebotsseite noch vor der Nutzerseite, weil im Wege der "Verortung" von Produktion und Dienstleistungen zu den neuen Technologien über die zukünftigen ökonomischen Potentiale einzelner Standorte und somit über ihre Rangposition im gesamten Wirtschaftsraum entschieden wird. Damit verbindet sich stets auch die Frage, ob sich aus den möglichst früh gewonnenen Erkenntnissen neue gestalterische Ansätze für die Wirtschafts- und Standortpolitik ableiten lassen. Beinahe zwangsläufig steht diesem Fragedruck dann die Warnung vor voreiligen Schlüssen und die Aufforderung zur weiteren Differenzierung gegenüber.

In den vergangenen Jahren wurden vor diesem Hintergrund — nicht zuletzt ausgelöst durch die spektakuläre Prosperität einiger jüngerer sogenannter High-Tech-Standorte (wie etwa des Silicon Valley) — vor allem Unternehmensstandorte der Mikroelektronik und in ihrem Gefolge der EDV bzw. der Informations- und Kommunikationstechniken generell analysiert¹. Im Rahmen dieser Untersuchungsthematik befaßt sich das Deutsche Institut für Urbanistik (DIFU) auch mit der Analyse der Standortverteilung im Bereich der Biotechnik, zu der eine erste Ergebnispräsentation im Jahr 1989 in den Informationen zur Raumentwicklung veröffentlicht wurde². Daneben hat sich das Institut für südwestdeutsche Wirtschaftsforschung (ISW), Stuttgart, in etwa zeitgleich des Themas der Biotech-Standorte in der Bundesrepublik angenommen³. Zentrale Datengrundlage ist in beiden Fällen die Datenbank BIKE der Gesellschaft für Biotechnologische Forschung in Braunschweig⁴. Die gewonnenen Erkenntnisse des ISW decken sich dabei in vielem mit den Ergebnissen des DIFU. Sie sind hier nicht zu wiederholen. Ziel des folgenden Beitrags ist es vielmehr, den Unschärfen bisher veröffentlichter Ergebnisse nachzugehen sowie zusätzliche Differenzierungen einzuführen, um so auf weiterführende Fragestellungen aufmerksam zu machen. Denn entsprechend der frühen Phase, in der sich der Umsetzungsprozeß von der neuen Biotechnologie zur neuen Biotechnik befindet, stehen auch die Fragen und Antworten zur räumlichen Verteilung der ökonomischen Akteure noch am Anfang.

2. Allgemeine Überlegungen zur wirtschaftlichen Diffusion biotechnologischer Erkenntnisse

Drei Technologiephasen der Biotechnologie

Das Feld der Biotechnologie bietet heute mit Blick auf das Thema "Neue Technologiezyklen" Anlaß zur differenzierten Betrachtung. Dies gilt auch für die zu folgernden raumstrukturellen Wirkungen. Der Gegenstandsbereich der Biotechnologie hat bereits mehrere Entwicklungsstufen hinter sich⁵. Sie sind — wie in vielen anderen Technikfeldern auch — eng mit dem Grad der Beherrschung von Mikrostrukturen verbunden. In einfacher, sicher nicht ganz überschneidungsfreier Unterteilung kann zwischen drei Technologiestufen differenziert werden⁶:

— den partiell schon Jahrtausende alten Methoden der Gärung für den Sauerteig, für die Biergewinnung etc. (*klassische Biotechnologie*) mit oftmals zufälliger Selektion der Mikroproduzenten, apparativ einfacher Aufzucht und Produktion,

- den jüngeren Methoden des gezielten Einsatzes von Mikroorganismen zur Herstellung etwa von Antibiotika und Vitaminen (*moderne Biotechnologie*) mit bewußter Selektion (Screening), teils zufallsabhängigen Methoden der Produzentenoptimierung etwa durch Mutagenese und stark verbesserten Vermehrungs- und Produktionsmethoden sowie
- den neuen gen-/hybridomtechnisch fundierten Methoden der gezielteren Züchtung von für eine breite Palette von Verwertungen (Stoffabbau, -abspaltung, -synthese, -nachweis) einsetzbaren Mikroorganismen, Zell- und Gewebekulturen pflanzlicher und tierischer Art etc. (*neue Biotechnologie*) mit bewußter Selektion, Optimierung durch wissenschaftlich fundierte "Konstruktion" der Produzenten oder ihrer Komponenten und komplexer Aufzucht-, Produktions- und Aufbereitungstechnik einschließlich rechnergestützter Prozeßkontrollverfahren.

Der letzte Spiegelstrich bezeichnet den Beginn einer neuen Technologiephase, die zentral in den 70er Jahren ihren Anfang nahm und sich auf das wachsende Verstehen molekularbiologischer, insbesondere molekulargenetischer Zusammenhänge stützt. Damit ist der zentrale Ausgangspunkt des neuen, breiten Innovationsschubes in der Biotechnik markiert. Für diese dritte Technologiephase gilt, daß sie heute noch in der ersten Teilphase von Invention und Innovation steht.

Invention und Innovation auf komplexen Technologiefeldern sind aber selten monozentrisch in Raum, Zeit und Fachdisziplin. Der fachliche Entwicklungskern wird vielmehr ergänzt von Fortschritten der Mikrobiologie, Biochemie, Biophysik, Analytik und Bioverfahrenstechnik einschließlich der Meß-, Regel- und Steuertechnik für biologische Prozesse usw. Auf der Verwertungsseite erweitert sich damit das vielfach noch potentielle Anwendungsspektrum deutlich: Es reicht von der Medizin und Pharmazie über die Chemie, die Land- und Ernährungswirtschaft bis hin zum Umweltschutz und zur Energie- und Rohstoffgewinnung. Und bereits heute zeichnen sich Anwendungen mit Verbindungen zur Mikroelektronik und im weiteren zur Informations- und Kommunikationstechnik ab.

Duale Erschließung der wirtschaftlichen Potentiale

Impulse für die Innovationen in der Biotechnik kommen personell von naturwissenschaftlich-technisch qualifizierten Kräften, im Kern heute von Biologen und Verfahrensingenieuren. Die Diffusion der Neuerungen in die Märkte läuft dabei institutionell wesentlich über zwei Stränge: über die neuen, im Schwerpunkt wissenschaftlich orientierten Biotechnikfirmen (nicht allein Gentechnikfirmen, sondern ein breiteres Spektrum bis hin zu MSR-Firmen⁷)⁸ und über etablierte größere Unternehmen vor allem der chemischen und pharmazeutischen Industrie (eigene Forschungsstätten, Beteiligungen an neuen Biotechnologiefirmen und Forschungsstätten, Aufkäufe). Nach Ansicht der OECD ist genau diese Mischung — bezeichnet als "dezentralisierte Konzentration" — ein Charakteristikum der sich allmählich abzeichnenden neuen Industriestruktur im Bereich der Biotechnologie⁹.

Die jungen Forschungsfirmen übernehmen dabei im wesentlichen den Part des Entdeckens und der frühen Umsetzung. Bei diesen Unternehmen sind heute nach Etzkowitz vier Typen zu unterscheiden¹⁰:

- Firmen, die lediglich eine eigene Technologie für andere

Marktteilnehmer entwickeln und anbieten (z.B. genetisch manipulierte Bakterien),

- Firmen, die kleine Mengen von Spezialitäten oder hochqualitativer Forschungsmaterialien herstellen (etwa neue Zelllinien),
- Firmen, die klar auf die Produktion von Produkten im Industriemaßstab setzen (etwa industrielle Enzyme) und
- Beratungsunternehmen, die verschiedene Marktinformationen für einzelne Marktparteien aufbereiten und anbieten, aber auch spezifisches Consulting betreiben.

Affine etablierte Großunternehmen — dies zeigt sich auch heute in der Biotechnologie — übernehmen dann den Part der eigentlichen Markterschließung und -durchdringung im großen Maßstab.

Die besondere Rolle neuer Unternehmer- und Unternehmensgenerationen für den Innovationsprozeß erhellet sich generell auch aus der Tatsache, daß etablierte Firmen im Schwerpunkt auf ihren angestammten Feldern forschen und entwickeln, um die Position auf den Stammmärkten mindestens zu sichern. Diese Vorgehensweise birgt ganz natürlich Hindernisse für völlig neue Forschungsthemen. Für den Bereich der Pharmaindustrie und Biotechnologie hat *Drews* diesen Sachverhalt sehr einleuchtend wiedergegeben. *Drews* unterscheidet dabei zwischen einer "Angebotskultur" als dem Kennzeichen junger, forschungsintensiver Firmen (neue Produkte als "Opportunitäten") und einer "Nachfragekultur" als dem Kennzeichen etablierter, auf angestammten Märkten operierender Unternehmen. Die etablierten Pharmaunternehmen etwa stuft er dabei als Mischformen mit einem Schwerpunkt auf der Seite der Nachfragekultur (Nachvollzug und unternehmerische Abhängigkeit von der Kundenseite) ein¹¹.

In diesem Sinne erweist sich die zu beobachtende Verselbstständigung und auch räumliche Auslagerung von Forschungs- und Entwicklungsstätten bzw. die Beteiligung an oder der Aufkauf von jungen Forschungsfirmen und -labors durch größere Chemieunternehmen auf dem Feld der neuen Biotechnologie nicht nur als Ergebnis verschiedener Lags (perception, recognition, decision, action lag), sondern auch als ein Instrument auf dem Weg zur Wiedererlangung der bzw. zur Erhaltung eines bestimmten Anteils an Angebotskultur.

Getrennte Erfassung von Forschungsstätten und Unternehmen

Eine weitere Unterscheidung beim Thema Technologiestufe und Biotechnologie betrifft die Differenzierung zwischen Forschungsstätten und Unternehmen. Beides analytisch auseinanderzuhalten, ist deshalb sinnvoll, weil das Gros der Unternehmen bereits seit längerem existiert, mithin vergangenes und gegenwärtiges ökonomisches Potential verkörpert. Im Extremfall verweist — zum gegenwärtigen Zeitpunkt — eine hohe Zahl von Unternehmen an einem Standort nur auf den Traditionsreichtum des Standorts, der viel Ausgangsindustrie auf sich vereint und eher zu den "älteren" Standorten zu rechnen ist. Die Forschungsstätten zur Biotechnologie, speziell auch mit molekulargenetischer Zielorientierung, sind durchweg jüngeren Datums. (Man denke etwa an die vier bundesdeutschen Genzentren in München/Martinsried, Heidelberg, Köln, Berlin.) Diese Institute stehen, wenn sie sich erfolgreich entwickeln, für zukünftiges Wirtschaftspotential, dessen Realisierung sich in räumlicher Hinsicht nicht in jedem Fall am Ursprungsort vollziehen muß. Neben die Verschie-

bung in der Zeit tritt — wenn auch weniger durchschlagend — somit die Verschiebung im Raum. Insoweit resultieren dann auch akzentuierende Erkenntnisse für die Einschätzung des zukünftigen Potentials eines Raumes (siehe dazu die Überlegungen zum Raum München unter Kap. 3.3).

Eine Zusammenfassung von Unternehmen und Forschungsstätten in einem zweiten analytischen Schritt arbeitet dann mit der impliziten, statischen Annahme, daß die Diffusion neuer Anwendungen auch in Zukunft wesentlich über die heute schon am Ort vorhandenen Unternehmen laufen wird. Man erhält dann aber nur im Durchschnitt ein besseres Gesamtbild für das Potential eines Teilraums. Die differenzierenden Erkenntnisse aus dem ersten Analyseschritt sind deshalb zu beachten. Auch zeigt die dargelegte Dualität des Innovationsprozesses zwischen neuen und etablierten Unternehmen, daß die Dinge selbst auf der Seite der privaten Firmen komplizierter liegen. Zudem lehrt die Geschichte der ebenfalls forschungsintensiven Mikroelektronik, daß trotz einer breit angelegten Ausgangsindustrie der konventionellen Elektrik/Elektronik wesentliche Inventionen und Innovationen sowohl von neuen Unternehmen kamen als auch an neuen Standorten realisiert wurden¹².

Räumliche Konzentration und Polyzentralität

Eine Grundfrage zur räumlichen Diffusion ergibt sich bereits aus der enormen Anwendungsbreite für die Techniken und Produkte der neuen Biotechnologie, nämlich, ob sich in der Zukunft überhaupt Standortschwerpunkte herausbilden werden. Wird man nicht vielmehr mit einem wirklich diffusen Verteilungsmuster konfrontiert werden, wenn man etwa an die Einbeziehung kommender bzw. erweiterter biotechnischer Produzenten aus den Bereichen der Forst-, Land-, Fischerei- und Lebensmittelwirtschaft, des Umweltschutzes und der Ressourcenökonomie denkt?

Die Antwort lautet hier: Nein. Denn wie bei der modernen Biotechnologie wirken auch bei der neuen Biotechnologie Faktoren, die deutlich in die Richtung zentrennaher Standortschwerpunkte für die weitere industrielle Erschließung weisen. Zu nennen sind

- der weiterhin zentrale biotechnische Umwandlungsprozeß (Bioreaktionsprozeß) als dem forschungs- und verwertungstechnischen Kristallisationskern, über den der Hauptstamm biotechnischer Produkte und ebenso das ökonomische Hauptinteresse "ausgedrückt" werden kann (Stichwort: industrielle Nutzung biologischer Prozesse),
- der Bedarf an hochqualitativem Know-how wissenschaftlich-technischer Art für die neue Biotechnologie und damit die besondere Bedeutung der Führungsvorteile der Zentren auf der Angebots- und Nachfrageseite des regionalen Ausbildungs- und Arbeitsmarktes,
- das generelle Angewiesensein hochkomplexer Technologiefelder auf stark arbeitsteiliges Wirtschaften und somit auf die Ausnutzung der institutionellen, auf Vielgestaltigkeit beruhenden Führungsvorteile urbaner Räume,
- die starke internationale Ausrichtung der Biotechnologie, die eine Aufwertung der national zentralen Standorte mit sich bringt,
- die räumlich vergleichsweise "kompakte" und physikalisch "sanfte" Produktionsweise, insbesondere bei hochqualitativen Produkten der neuen Biotechnologie¹³,

- bei neuen Unternehmen die Verdichtungsraumbezogenheit der jungen Forschungsunternehmer sowie
- die Existenz affiner Branchen mit ihren traditionell zentralen Standorten (vor allem Chemie- und Pharmaindustrie), an denen man sich heute ebenfalls der neuen Felder annimmt.

An dieser Stelle ist auch kurz auf die Einstufung der biotechnologischen Forschung (Bezugspunkt ist dabei wohl primär die neue Biotechnologie) als im Vergleich zur Mikroelektronik relativ wenig kapitalintensiv einzugehen. Kleine Forscherteams können demnach bereits effektive Arbeit leisten. Daraus wird dann der fehlende Zwang zur Konzentration der Forschung an einem Ort gefolgert. In Verbindung mit der Einschätzung, daß in der Biotechnologie die Nähe zum Anwender eine vergleichsweise geringe Rolle spielt, resultiert dann zwar ein großer Bewegungsspielraum für die einzelnen festzulegenden Standorte. Dieser ist aber nur potentiell vorhanden, gilt vornehmlich für die Mikrostandorte und wird mit Blick auf die aufgeführten Faktoren sicher nicht von der Grundtendenz zu zentrennahen Standortschwerpunkten weg führen¹⁴.

Eine zweite Frage stellt auf die Polyzentralität der Standorte ab, wie sie sich auf Basis der bisherigen Ergebnisse für die Bundesrepublik Deutschland klar abzeichnet. Wie tragfähig ist aber der breite, polyzentrische Ansatz für die Diffusion der Biotechnologie tatsächlich? Die Antwort fällt hier weniger eindeutig aus, da mehrere sich überlagernde, zum Teil konterkarierende Faktoren in Rechnung zu stellen sind.

- (1) Gegen eine deutliche Relativierung der Polyzentralität sprechen zunächst eher technische Argumente: Neben der vergleichsweise geringen Kapitalintensität der Biotechnologie auf der Seite der Produktion ist dies das momentane Fehlen zentraler Produkte, die einen andere Technologiefelder kennzeichnenden, starken Produktionsschub auslösen könnten und die den Nukleus für eine auch räumlich stark konzentrierte Entwicklung abgeben könnten. Im Falle der Mikroelektronik und der Informations- und Kommunikationstechnik etwa haben die Schlüsselprodukte integrierte Schaltkreise, Mikroprozessor und Kleinrechner (PC, Workstation) eine solche Entwicklung wesentlich mit gefördert.
- (2) Für die Aufrechterhaltung der Polyzentralität steht auch die gewollte, räumlich breite Streuung der forschungs- und technologiepolitischen Fördermittel mit Blick auf Hochschulen, neue Institute (etwa Genzentren) und die Besetzung von Technologiezentren.
- (3) Für eine Relativierung spricht im Falle der Biotechnologie dagegen das Kräftepotential der Ausgangsstandorte zentraler Vermittlerindustrien wie der Chemie- und Pharmaindustrie.
- (4) Für eine Relativierung sprechen besonders auch die nach wie vor selektiven sog. entwickelnden Attraktionskräfte der verjüngten bzw. jungen Industrie- und Dienstleistungszentren der Bundesrepublik, namentlich der Räume Frankfurt und München.

An erster Stelle sind wohl die langfristig wirkenden Attraktionskräfte einzelner, jüngerer Industriestandorte zu beachten, die zu einer Ausfächerung der biotechnologischen Rangordnung unter den Zentren führen dürfte. Damit ginge die

Polyzentralität nicht völlig verloren, sie erführe aber eine starke Relativierung (vgl. dazu auch Kap. 3.3).

Zusammenfassend läßt sich aus den Überlegungen für eine differenzierte Analyse der räumlichen Potentiale einzelner Standorte der Biotechnik folgendes ableiten:

- (1) Notwendig ist eine Klärung der Frage, welcher Technologiestufe — wie fein auch immer die Phaseinteilung gerät — die ansässigen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zumindest im Schwerpunkt zuzuordnen sind, im besonderen, wie groß der Anteil gentechnisch orientierter Einheiten in einem Teilraum ist. Angesichts der komplexen Struktur auf der Angebotsseite wird deutlich, daß eine Unterscheidung danach, welche Firmen und welche Forschungsstätten wirklich a) dem High-Tech-Bereich und b) dem gentechnischen bzw. gentechnologischen Feld zuzurechnen sind, nicht leichtfällt. Gerade diese Bereiche bilden aber den dynamischen Kern für die neue Technologiestufe. Ihnen sollte demnach auch bei einer Analyse der Biotech-Standorte ein Hauptaugenmerk gelten.
- (2) Zu untersuchen ist auch, wie sich die Struktur zwischen jungen Biotechnikfirmen und etablierten Unternehmen an den jeweiligen Standorten darstellt. Demgemäß erhält man Anhaltspunkte über die jeweiligen Innovationsaktivitäten und ihre Intensität in einem Teilraum.
- (3) Auch sind Unternehmen und Forschungseinrichtungen eines Teilraums zumindest im ersten Schritt getrennt zu untersuchen und in Verbindung mit Punkt (1) einzuschätzen.
- (4) Mit Blick auf die räumlichen Auswirkungen kann man zwar von einer Dominanz der Zentren, also von einer räumlichen Konzentration, auch bei den Standorten im Feld der Biotechnologie/Biotechnik ausgehen, jedoch stehen für die Zukunft vermutlich noch Umgewichtungen der Bedeutung einzelner Räume an, die dem Ansatz einer ausgeglicheneren polyzentralen Verortung der biotechnologischen Wertschöpfung entgegenwirken werden.

Im Ergebnis legen bereits die bisherigen Überlegungen zum Innovationsprozeß in der Biotechnologie nahe, daß für die Analyse der kleinräumlichen Verteilung von Biotech-Standorten, damit insbesondere für die kommunale Perspektive, besondere Vorsicht bei der Interpretation bis heute vorliegender Daten angezeigt ist.

3. Die Datenbank BIKE als Grundlage für regionale Standortanalysen

3.1 Zur Eignung der Datenbasis

Auch wenn die bisherigen Analysen bei der regionalen Zuordnung im wesentlichen nur auf die Zahl der Unternehmen abstellen — nicht also auf deren Größe etwa anhand der Umsatz- und Beschäftigtenzahlen —, so sind doch bereits auf diesem Niveau modifizierende Überlegungen zur Datenbasis BIKE erforderlich.

- (1) Das eigentliche Ziel der Datenbank BIKE, nämlich die Hebung der Markttransparenz, ist bei der Analyse zu beachten. Damit ist BIKE — wie die meisten Datenbanken — in erster Linie ein Informationsinstrument auf der Mikroebene für alle Parteien, die mit dem Markt der Biotechnologie in Verbindung stehen. Insoweit ist BIKE

gerade nicht oder erst nachrangig darauf ausgelegt, als Basis für aggregativ-analytische Forschung etwa im Bereich der räumlichen Verteilung und der Struktur des Angebots im Biotechnologiemarkt zu dienen.

- (2) Daraus wird auch deutlich, daß der Aufnahme von Anbietern in die Datenbank gleichzeitig werblicher Charakter zukommt. Gewisse Unschärfen in der Abgrenzung entstehen dann schon bei denjenigen zur Biotechnologie affinen Unternehmen, die klassisch in den Bereichen der Chemie und der Pharmazie tätig sind. Dies hat zur Folge, daß man insgesamt sicher nicht strengste statistische Definitionsmaßstäbe an den Erhebungskreis (z.B. zeitliche Abgrenzung, sachliche Zuordnung) anlegen kann. Vielmehr ist die Datenbank als ein stetig, durch weitere Sammlung wachsender Adressenpool zu betrachten.
- (3) Auch ist mit Blick auf das tatsächliche Engagement der Unternehmen in der Biotechnologie von einem zahlenmäßig zu hohen Ausweis bei den industriellen Unternehmen auszugehen (629 bundesrepublikanische Firmen, Jahrbuch 1988/89, bzw. 688, Jahrbuch 1989/90)¹⁵. Nimmt man eine Datenbasis mit höherer Hürde, die zentrale Biotechnik-Messe der Bundesrepublik, die "biotechnica" in Hannover im Jahr 1989, so reduziert sich die zu analysierende Unternehmenszahl bereits auf 225. Dies ist nämlich die Zahl der bundesrepublikanischen Aussteller, die sich der komparativen Vorführung der eigenen Leistungspalette und den merklichen Präsentationskosten gestellt haben.
- (4) Darüber hinaus stellt sich die Frage, welches Unternehmen der neuen Biotechnologie im weiter oben dargelegten Sinne zugerechnet werden kann. *Rau* geht in einer konservativen Schätzung für das Jahr 1988 von maximal 70 Kernfirmen der Biotechnologie aus. Eine analoge Relation zwischen Kern und Umfeld sieht *Rau* auch bei den Forschungsstätten¹⁶.
- (5) Die Datenbasis BIKE ermöglicht weiterhin kaum eine Unterscheidung der Firmen nach ihrem Innovationspotential oder ihrer Zugehörigkeit zum High-Tech-Bereich. Der Unterscheidungsmodus in der Untersuchung des DIFU bietet hier jedenfalls kaum eine befriedigende Lösung. Den Forscherblick allein auf die Produzenten biotechnologischer Produkte (Agrochemikalien, Arzneimittel, Bioindikatoren) zu richten, bedeutet, High-Tech-Firmen z.B. am analytischen Laborbereich, aber auch auf der Seite der Anlagen- und Prozeßtechnik zu übersehen¹⁷. Gleichzeitig existieren etwa im Lebensmittelsektor eine ganze Reihe recht traditioneller Produzenten.
- (6) Nicht zuletzt fragt sich, ob nicht — analog zur Analyse von Ausstellern auf Messen — bei BIKE von einer Überrepräsentierung der Anbieter auszugehen ist, die sich im unmittelbaren Umfeld des Erstellers der Datenbank, hier der Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig, finden. Trifft dies zu, so wird die Bedeutung des Raumes Hannover-Braunschweig durch BIKE überzeichnet¹⁸.

Damit ist die Datenbank BIKE sicher nicht in jeder Hinsicht analytisch diskreditiert. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist aber eine Datenbasis mit Firmen- und Forschungsstätten der Biotechnik bzw. Biotechnologie, die die erwähnten Trennprobleme nicht löst, als Grundlage für letztlich diffu-

sionsorientierte Analysen nur in Grenzen geeignet, von der vom DIFU anvisierten kommunalen Planungsperspektive einmal ganz abgesehen.

3.2 Zum Test bestimmter Verteilungsmuster auf der Basis von BIKE: die Durchpausthese

Die dargelegten analytischen Schwächen und Unschärfen von BIKE führen auch dazu, daß auf dieser Datengrundlage bestimmte Thesen nicht überprüft werden können. Dies gilt namentlich für die Durchpausthese, die besagt, daß die Räume der Ausgangsindustrien (zur Biotechnologie unmittelbar affine Industrien wie Chemie- und Pharmaindustrie) das räumliche Verteilungsbild in der Bundesrepublik deutlich prägen. Sowohl die BIKE-Ergebnisse des DIFU wie auch des ISW lassen dieses Durchpausen als evident erscheinen.

Die folgenden Überlegungen zeigen jedoch, daß BIKE in seiner Gesamtheit gegenwärtig noch nicht als ausreichende Testgrundlage für die Hypothese zu werten ist.

- (1) Von einer Analyse neuer räumlicher Verteilungsmuster kann man nur dann sprechen, wenn sich der Prozeß der räumlichen Diffusion bei den einbezogenen Unternehmen der Biotechnologie erst in jüngerer Zeit vollzogen hat. Andernfalls untersucht man keine neuen oder erneuerten Standortmuster.
- (2) Von einem Durchpausen der Ausgangsindustrie kann zudem nur dann sinnvoll gesprochen werden, wenn sich vorwiegend an den bekannten Standorten ein Erneuerungsprozeß in der Biotechnologie abspielt, nicht aber, wenn die verwendete Datenbasis vor allem diejenigen Unternehmen erfaßt, die schon seit langem den Standort prägen.
- (3) Nun spiegelt BIKE nach unseren Erkenntnissen deshalb die Standorte von Chemie und Pharmazie, weil die in BIKE aufgenommenen Firmen zu einem großen Teil etablierte Unternehmen dieser Branchen sind und darüber hinaus viele weitere Firmen bereits traditionell den chemisch-pharmazeutischen Unternehmen als Zulieferer dienen.
- (4) Für einen nicht tautologischen Test des Durchpausens müßten hingegen die wirklich neuen Biotech-Firmen und die jungen Betriebs- und Forschungsstätten der bereits seit längerem bestehenden Unternehmen betrachtet werden. Denn bei den etablierten Firmen stellt sich stets die Frage, wieweit die Aktivitäten auf dem Gebiet der neueren Biotechnik gehen (Forschung, Entwicklung, Herstellung, Vermarktung, Anteil an der Gesamtgeschäftstätigkeit), wieviel davon der neuen Biotechnologie zuzurechnen ist und an welchen Betriebsstandorten diese Aktivitäten erfolgen¹⁹.
- (5) Allerdings ist angesichts der erst beginnenden Umsetzungsphase im Bereich der neuen Biotechnologie überhaupt fraglich, ob die dazu verfügbare Firmenzahl bereits für einen sinnvollen Test ausreicht.

Für die Zukunft könnte sich z.B. erweisen, daß sich in BIKE Ende der 80er Jahre noch zu sehr alte Standortstrukturen spiegelten. Dies ist gerade auch für Schlußfolgerungen auf kommunalpolitischer Ebene, etwa im Bereich der kommunalen Ansiedlungsmöglichkeiten, nicht belanglos.

3.3 Das Beispiel des Raumes München

Die unter Kap. 3.2 vorgebrachten Zweifel seien an einem Beispiel erläutert, das die beim Test der Durchpausthese angebrachte Vorsicht unmittelbar einsichtig macht.

- (1) Die Datenbank BIKE ergibt für den Raum München eine im Vergleich zu seiner sonstigen Bedeutung als Unternehmensstandort relativ geringe Anzahl von Biotech-Unternehmen. Nach den Ergebnissen der DIFU-Analyse besteht dabei eine anteilig ausgeglichene Struktur der Biotech-Firmen zwischen den Segmenten Biotechnikprodukte, Bio-Labortechnik und Bio-Verfahrenstechnik²⁰. Dieses Ergebnis paßt zunächst zum Bild von München als einem Standort ohne traditionell besondere Stärke in der chemischen und auch der pharmazeutischen Industrie.
- (2) Die Berücksichtigung der im Regionenvergleich hohen Zahl von biotechnologischen Forschungseinrichtungen relativiert das Bild sehr schnell. In Verbindung mit den Überlegungen zur Trennung zwischen Firmen und Forschungseinrichtungen kommt man dann zur — sicher vorläufigen — Schlußfolgerung, daß in München tatsächlich das Gewicht auf dem zukünftigen Entwicklungspotential der Biotechnologie liegt.
- (3) Berücksichtigt man weiter, daß die Zahl der Firmen mit Engagement in der neuen Biotechnologie, dem dynamischen Innovationskern des Feldes, noch als sehr niedrig einzustufen ist, so ist die niedrige Unternehmenszahl an einem Standort streng genommen nur sehr bedingt für eine Gewichtung seiner innovatorischen Bedeutung im Bereich der Biotechnologie geeignet. Hier zeigt sich die — auch vom DIFU erkannte — Schwäche der Absolutzahl, die keinen Blick in die Strukturen erlaubt.
- (4) Darüber hinaus sind im Raum München gerade junge biotechnologische Betriebsstätten von etablierten größeren Firmen, die ihren Hauptsitz in anderen Regionen haben, zu finden (Beispiele: Boehringer, Mannheim, mit seinem Biotechnikzentrum und seiner Biotechnologieforschung in Tutzing sowie der Biochemieforschung in Penzberg; Linde AG, Wiesbaden, mit Betriebsstätten im Bereich der Bioverfahrenstechnik in München und Höllriegelskreuth).
- (5) Ein weiteres, eher generelles Argument betrifft das durchschnittliche Alter der Unternehmen im Raum München und damit das Generationenproblem. Die unternehmerische "Jugend" ist hier besonders stark und konzentriert vertreten. Sie prägt wesentlich das Umsteigen auf bzw. das Erschließen gänzlich neuer wirtschaftlicher Aktivitätsfelder.
- (6) Die Angebotsstärken des Münchener Raumes in der Mikroelektronik und der Informations- und Kommunikationstechnik einschließlich des dynamischen Marktfeldes Software begründen auch auf dem Gebiet der neuen Biotechnologie (Prozeßautomatisierung, neue elektronische Meß- und Analysemethoden . . .) den Nährboden für wesentliche Führungsvorteile und darüber hinausgehend für Synergieeffekte.

Diese Argumente führen zu der allgemeinen Erkenntnis zurück, die auch in der Nord-Süd-Diskussion in der Bundesrepublik eine Rolle spielt und die besagt, daß sich junge Industrien besonders an jungen Standorten entfalten²¹. Hier ist

dann auch an den bereits vorgetragenen Gedanken der innovativen *Angebotskultur* von Unternehmen zu denken, die aufgrund der relativen Jugend des Industriestandortes München als hervorstechendes Merkmal dieses Raumes anzusehen ist.

Neben diesen Überlegungen zum Raum München leben die Tatbestände der zentralen Rolle des Rhein-Main-Raums als Biotech-Standort und der höchsten zu verzeichnenden Zahl von Biotech-Unternehmen für das Land Baden-Württemberg (deutlich noch vor Hessen und Nordrhein-Westfalen) den folgenden Schluß nahe: Die Feststellung in dem bereits zitierten DIFU-Papier, daß ein ausgeprägtes Nord-Süd-Gefälle nicht festzustellen ist, ist allenfalls vordergründig auf der einfachsten Analyse-Ebene bezüglich BIKE haltbar²². Vieles spricht dagegen für die sicher nicht abschließend belegbare These, daß sich auch in der neuen Biotechnologie zumindest von der Angebotsseite her — trotz der technologiepolitisch anders gesetzten Akzente — ein Nord-Süd-Gefälle aufbaut. Somit haben zukünftige Analysen zur Entwicklung der Biotech-Standorte in der Bundesrepublik ihr Augenmerk weiterhin zentral auch dieser Frage zu widmen.

4. Biotechnologie und die Abgrenzung innovationsbezogener Raumeinheiten

An dieser Stelle ist mit Blick auf die Standortfrage und das Thema Biotechnologie ebenfalls ein Unbehagen an den herkömmlichen Raumkategorien zu artikulieren (Verstellung des analytischen Blicks, Verzerrung der eigentlichen teilräumlichen Gewichte). Dies gilt namentlich für die Raumordnungsregionen und Kreise, wie sie etwa den Ergebnispräsentationen des DIFU zugrunde liegen. Angeknüpft wird dabei an Überlegungen von *Fischer*, der u.a. vor dem Hintergrund junger technologischer Entwicklungen die Notwendigkeit neuer Ordnungen für Raubeobachtung und -planung betont und auch das bisherige Konzept der Raumkategorien hinterfragt²³. In methodischer Hinsicht reklamiert *Fischer* für die Raumplanung stärker kreativ-prospektives Denken und gesteht den "weichen" Verfahren größeres Gewicht zu. Auf der Ebene der Raumkategorien entwirft *Fischer* ein Bild von bundesrepublikanischen Innovationsräumen, die als eine neue Raumkategorie für die prospektiv ausgerichtete Raumplanung dienen könnten.

Ganz in diesem Sinne werden hier ergänzend zu *Fischer* innovationsbezogene Räume vorgestellt, deren hypothetischer Charakter im gegenwärtigen Stadium nicht betont werden muß. Denn beim Thema Innovationsräume liegt der Akzent auf dem zukünftigen Wirtschaftspotential. Auch gelten selbstverständlich die bereits dargelegten Einschränkungen hinsichtlich der Datenbasis BIKE. Insofern handelt es sich also um die erste Bildung möglicher Innovationszonen, bei der etwa auf die Angabe detaillierter Rangfolgen für diese Räume noch verzichtet werden muß.

Hinter der Kategorie der Innovationsräume steht deutlich nicht das Ziel der Flächendeckung. Konsequenterweise liefern vielmehr die Agglomerationsräume den Orientierungsrahmen. Auch steht im Moment noch nicht die Frage der detaillierten räumlichen Abgrenzung und der möglichen Vergleichsdaten an. Eine Aggregation auf Kreisebene dürfte aber eine hinreichende Approximation dieser Räume eröffnen. Während *Fischer* seine Innovationszonen auf der Basis eines vorläufigen Indikatorenbündels bestimmt, sind an dieser Stelle zwei Aspekte für die Zusammenfassungen ausschlaggebend²⁴:

- (1) die Standorte der Biotechnikunternehmen, wie sie sich aus BIKE (durchaus unabhängig vom jeweiligen Veröffentlichungsstand) ergeben; die DIFU-Ergebnisse wurden dabei als zusätzliches Prüfmateriale berücksichtigt;
- (2) weitere Kenntnisse über einzelne Standortverhältnisse, neue Kooperationen zwischen einzelnen Forschungsstätten sowie zwischen Forschungsstätten und biotechnisch orientierten Unternehmen.

Die Beschreibung der Räume wählt dann jeweils die Raumordnungsregionen als Bezugspunkt. Unterschiede zu den Fischerschen Innovationsräumen werden ebenfalls verdeutlicht. Auf weiten Strecken besteht eine Übereinstimmung mit den Innovationszonen von Fischer. Wesentliche Unterschiede zeigen sich einerseits — angesichts einer Orientierung an konkreten Standorten — in einer engeren Fassung der Innovationsräume, andererseits aber auch in einer begrenzten Ergänzung der Kulisse. Als biotechnische Innovationszonen sind heute die folgenden Räume der Bundesrepublik auszumachen:

Hamburg: Hamburg bedarf nicht nur bei den biotechnologischen und -technischen Aktivitäten des Blicks über die Stadtgrenze, was bei Zugrundelegung der Raumordnungsregion Hamburg in etwa erfüllt ist. Die bestehende Raumordnungsregion ist in dieser Hinsicht sogar eher zu weiträumig angelegt.

Hannover-Braunschweig: Auch wenn dieser Raum nicht von seiner traditionellen Standortstruktur her zusammengehört, so ist unter dem Blickwinkel der Biotechnologie der Innovationsraum über die Grenzen der beiden Raumordnungsregionen hinweg zu definieren, während der Raum Göttingen wegen seiner eigenen Standortprägung davon weiterhin zu trennen und auch nicht als wesentlicher Innovationsraum auszuweisen ist.

Rheinschiene Düsseldorf-Köln-Bonn: Nordrhein-Westfalen hat in dieser Achse seinen Hauptinnovationsraum (mit Aachen als Seitenarm). Die kleinteiligen Raumordnungsregionen verstellen den Blick für die gegenwärtig dokumentierbare Bedeutung dieser Schiene. Trotz aller Hoffnungen ist dagegen das Ruhrgebiet heute (noch) nicht als eigentliche biotechnische Innovationszone zu kennzeichnen. Es verfügt nicht zufällig, sondern vor dem Hintergrund seiner Gesamtstandortsituation nur weit unterproportional zu Bevölkerungs- und Wirtschaftspotential über Biotech-Unternehmen und -Forschungsstätten.

Rhein-Main-Raum: Der bedeutendste Innovationsraum der Bundesrepublik auf dem Feld der Biotechnologie kommt auf Basis der Raumordnungsregionen nicht richtig zur Geltung. Mainz/Wiesbaden und Darmstadt gehören ebenso dazu wie im Norden von Frankfurt Wetzlar/Gießen. Eng verbunden mit diesem Raum ist der *Rhein-Neckar-Raum* mit Ludwigshafen, Mannheim und Heidelberg als weiterem — auch wissenschafts- und technologiepolitisch gewolltem — Zentrum der Biotechnologie. Ein getrennter Ausweis dieses Teilraums erscheint heute als zu eng.

Karlsruhe-Pforzheim: Ein mittlerer Standortschwerpunkt der Biotechnik besteht in Karlsruhe mit Ausstrahlung in Richtung Pforzheim, weniger dagegen in Richtung Süden entlang des Rheins. Auch hier trennt die Raumordnungsregionengrenze bestehende und sich abzeichnende standörtliche Zusammenhänge.

Stuttgart/Mittlerer Neckar: Dieser Raum steht als Innovationsraum der Biotechnologie sicher nicht an erster Stelle. Doch sind unter dem Standortaspekt generell, besonders aber auch unter dem der Biotechnologie wesentliche Nordteile der Region Neckar-Alb mit Tübingen und Reutlingen in die Bestimmung des Innovationsraumes einzubeziehen.

Freiburg-Lörrach: Für die Biotechnologie präsentiert sich hier ein Innovationsraum, der klar in Verbindung mit dem schweizerischen Standort Basel zu sehen ist. Gleichzeitig ist die neue biotechnologische Entwicklung im Elsaß (insbesondere um Straßburg) in die Betrachtung einzubeziehen.

München: Dieser Innovationsraum wird infolge seiner solitären Lage durch die Raumordnungsregion München gut, allenfalls etwas zu weiträumig abgesteckt.

Berlin (West) (und in Zukunft wohl Gesamt-Berlin): Hier liegt mit Sicherheit ein wichtiger biotechnischer Innovationsraum, dem heute — durch den übermächtigen Druck der Ereignisse — alle Zukunftsblicke gehören. Eine erweiterte raumordnerische Abgrenzung ist hier für die Zukunft ohnehin zu erwarten²⁵.

Im Vergleich zu den Abgrenzungen bei Fischer ist folgendes festzuhalten²⁶: Nicht als Innovationsraum der Biotechnologie wird hier das Ruhrgebiet und der Nürnberger Raum eingestuft, auch wenn letzterer mit Blick auf andere Branchen durchaus als innovationsrelevant zu betrachten ist. Ein stärkeres Gewicht erhält an dieser Stelle der Raum Hannover-Braunschweig, während die Schiene Freiburg-Lörrach-Basel als zusätzliche Innovationszone gewertet wird. Getrennt in der Abgrenzung wurde der Rhein-Main-/Rhein-Neckar-Raum vom Standort Karlsruhe. Bremen wird dagegen weder bei Fischer noch an dieser Stelle als Innovationsraum gesehen. Gleiches gilt für die Räume Bielefeld-Paderborn und Kassel. Daneben ist Ulm mit seiner im Aufbau befindlichen Wissenschaftsstadt allenfalls ein zukünftiger Innovationspol für die Biotechnologie.

Mit dieser Ergänzung zum Fischerschen Ansatz der Innovationsräume als mögliche weitere Raumkategorie sollte — von der biotechnischen Angebotsseite und damit in der Tendenz eher von zukünftigen Wertschöpfungspotentialen her kommend — die Notwendigkeit flexibleren Denkens auf der Ebene der Raumkategorien unterstrichen werden. Damit ist die Diskussion dieses Themas sicher nicht abgeschlossen, sondern besonders in der Weise weiter angestoßen, daß die Betrachtung einzelner Technologiefelder und ihrer räumlichen Innovationspotentiale dazu zwingt, stets die durchschnittliche Raumkategorie "Innovationszone" technologie-spezifisch zu überdenken.

Anmerkungen

1 Beispielhaft seien genannt: Grabow, Busso; Henckel, Dietrich: Die kleinräumige Verteilung von Unternehmen der Informationstechnik in der Bundesrepublik Deutschland. = Aktuelle Information des Deutschen Instituts für Urbanistik, Nr. 3, Berlin 1986. Popp, Kilian: Räumliche Ebenen der Standortwahl mikroelektronischer Betriebe und deren Standortkriterien. Aufgezeigt am Beispiel der Region München. In: Berichte zur deutschen Landeskunde, H. 1, Bd. 62, 1988, S. 83-108. Volkert, Bernd: Angebotsstruktur und räumliche Verteilung der Unternehmen des EDV- und Kommunikationssektors in Bayern und Baden-Württemberg. — Stuttgart 1988

- 2 Vgl. *Henckel, Dietrich*: Die räumliche Verteilung von Unternehmen der Biotechnik und der Informationstechnik. Ein Vergleich. In: Informationen zur Raumentwicklung (1989) H. 4, S. 237 ff.
- 3 Einige vorläufige Ergebnisse auf der Basis der Datenbank BIKE (Stand 1987/88) wurden vom ISW erstmals im Sommer 1988 veröffentlicht. Vgl. *Volkert, Bernd*: Neuere Biotechnologie. Chancen und Ansatzpunkte aus baden-württembergischer Sicht. — Stuttgart 1988
- 4 BIKE steht dabei für Biotechnologie-Informations-Knoten für Europa.
- 5 Im folgenden wird auf die weitere Verwendung des Begriffs "Technologiezyklus" verzichtet, da mit Blick auf das Feld der Biotechnologie keine echten zyklischen Muster zugrunde liegen. Vielmehr sind Techniken und Märkte älterer Stufen nach wie vor existent und entwickeln sich auch noch weiter.
- 6 Einteilung in Anlehnung an die OECD. Vgl. OECD (Hrsg.): Biotechnology. Economic and wider Impacts. — Paris 1989, S. 4
- 7 MSR steht für Meß-, Regel- und Steuertechnik.
- 8 Die spektakulärsten Fälle verkörpern junge Gentechnikfirmen aus den USA wie etwa Cetus, Biogen Inc., Genentech, Plant Genetics. Für die Bundesrepublik sei beispielhaft darauf verwiesen, daß in Verbindung mit dem TOU-Modellversuch des BMFT seit 1983 34 Biotechnologieunternehmen neu gegründet wurden (vgl. o.V.: Forschungs-förderung. In: Wirtschaftswoche, Nr. 43, 20.10.1989, S. 121).
- 9 Vgl. OECD (Hrsg.): a.a.O., S. 11
- 10 *Etzkowitz, H.*: Entrepreneurial Scientists: Normative Change and the Social Structure of Science. — Purchase o. J., S. 23 (zitiert nach: *Amann, Klaus* u.a.: Kommerzialisierung der Grundlagenforschung. Das Beispiel Biotechnologie. — Bielefeld 1985, S. 9 f.)
- 11 Vgl. *Drews, Jürgen*: Forschung im Pharmaunternehmen. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft (1989) H. 2, S. 129 f.
- 12 Anzuführen als ein prominentes und sehr weitreichendes Beispiel ist die Innovation des Mikroprozessors, die nicht wie der Transistor den Bell-Laboratorien von AT&T entstammt, sondern von der Firma Intel im Silicon Valley kam. Auch die Ergebnisse einer ebenfalls am Deutschen Institut für Urbanistik durchgeführten Analyse zum Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik decken durchaus die Relevanz des Aspekts "neue Unternehmen an neuen Standorten" auf. Vgl. *Grabow, Busso; Diller, Christian*: Räumliche Verteilung und Entwicklungstendenzen bei Unternehmen der Informations- und Kommunikationstechnik. = Aktuelle Information Nr. 2 des Deutschen Instituts für Urbanistik, Berlin, September 1989, S. 8
- 13 Gentechnisch fundierte Forschung und Produktion ist dabei sicher in vielen Fällen, aber nicht in jeder Hinsicht ohne räumliches Gefährdungspotential.
- 14 Zu den Einschätzungen von *Booz Allen & Hamilton* vgl. o.V.: Drei Schritte zum globalen F&E-Management. In: highTech, Nr. 12, 1989, S. 50
- 15 Vgl. *Mietzsch, Andreas* (Hrsg.): Biotechnologie. Das Jahr- und Adreßbuch 1988/89 sowie 1989/90. — Braunschweig 1988 bzw. 1989
- 16 *Nobert Rau* auf einem Vortrag vor dem Arbeitskreis "Biotechnik" der Industrie- und Handelskammer Mittlerer Neckar am 19.4.1989.
- 17 Vgl. *Henckel, Dietrich; von Soest, Daniela*: Die räumliche Verteilung von Unternehmen und Forschungseinrichtungen der Biotechnik in der Bundesrepublik Deutschland. = Aktuelle Information Nr. 1 des Deutschen Instituts für Urbanistik, Berlin, September 1989, S. 3
- 18 Ein Anhaltspunkt dafür findet sich möglicherweise in folgendem Beispiel: Die Bissendorfgruppe ist — soweit dies im Adreßbuch 1989/90 zu verfolgen war — mindestens sechsmal für den Raum Hannover-Braunschweig verzeichnet, was einem Anteil von deutlich über 10 % am gesamten nachgewiesenen Unternehmenspotential des Raumes entspricht. Daneben kam für diese Unternehmensgruppe 1989 das Aus. Sie gehört mittlerweile weitgehend zur Schweizer Biodor Holding AG. Vgl. o.V.: Nach stürmischem Wachstum: Aus für Bissendorf-Gruppe. In: BioEngineering, Nr. 3+4, 1989, S. 11
- 19 So ist allgemein bekannt, daß alle drei großen Chemiekonzerne der Bundesrepublik, BASF, Bayer und Hoechst, Aktivitäten auf dem biotechnologischen Feld — zunächst noch primär auf der F&E-Ebene — auch jenseits ihrer Stammsitze und Stammregionen entfalten.
- 20 Vgl. *Henckel, Dietrich*, a.a.O., Karte 2
- 21 Vgl. etwa *Kunz, Dieter*: Das Nord-Süd-Gefälle. Ein entwicklungstheoretischer Ansatz zu seiner Erklärung. In: Süd-Nord-Gefälle in der Bundesrepublik? Thesen und Beobachtungen, NIW-Workshop 1984, Hannover 1984, S. 12 ff. Weitere Unterstützung findet diese Tatsache im Bereich der Biotechnologie jüngst durch das verstärkte investive Engagement internationaler Biotech-Unternehmen im "europajungen" Elsaß, speziell auch im Raum Straßburg.
- 22 Vgl. *Henckel/Soest*, a.a.O., S. 11. Allerdings zeigt sich in diesem Punkt ein gewisser Widerspruch zur ersten DIFU-Veröffentlichung von *Dietrich Henckel*, in der auch für die Biotechnologie eine Verstärkung des ökonomischen Gefälles in der Bundesrepublik reklamiert wird. Vgl. *Henckel*, a.a.O., S. 241
- 23 Vgl. *Fischer, Klaus*: Fortentwicklung der Regionalplanung und Anforderungen an die räumliche Forschung. In: Informationen zur Raumentwicklung (1989) H. 2/3, S. 146 f. und derselbe: Die neuen Informations- und Kommunikationstechniken. Raumordnerische Auswirkungen, raumplanerische Konsequenzen und regionalpolitischer Handlungsbedarf. In: Räumliche Wirkungen der Telematik, Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Forschungs- und Sitzungsberichte, Bd. 169, Hannover 1987, S. 177 ff., hier S. 184
- 24 Das Indikatorenbündel legt *Fischer* nicht im einzelnen offen, es erstreckt sich aber auf die Bruttowertschöpfung im Dienstleistungsbereich, auf ausgewählte Produktionsdienste, hochqualifizierte Beschäftigte, Unternehmensstandorte und kulturell herausragende Leistungen. Vgl. *Fischer, Klaus*, a.a.O., 1989, S. 149.
- 25 Im übrigen dürfte für die heutige DDR gelten, daß an anderen Standorten als in Berlin aller Voraussicht nach so schnell kein echtes Innovationszentrum in Sachen Biotechnologie entstehen wird. Die Datenbank BIKE zählt lediglich 19 DDR-Unternehmen, die auch in der Biotechnik aktiv sind, davon 6 reine Vertriebsfirmen (Export — Import) und der Rest im wesentlichen Kombinate und VEBs der modernen, weniger der neuen Biotechnologie. Gleichzeitig sind immerhin 55 Forschungseinrichtungen verzeichnet mit klarem Schwerpunkt in Berlin (Ost, 16 Einrichtungen) und an zweiter Stelle in Leipzig (10 Einrichtungen).
- 26 Vgl. *Fischer, Klaus*, a.a.O., 1989, S. 147

Dipl.-Volksw. Bernd Volkert
Institut für südwestdeutsche
Wirtschaftsforschung (ISW)
Urbanstraße 62 a
7000 Stuttgart 1