

***Die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck:  
Von der Grundlagenforschung zur  
wirtschaftlichen Verwertung?***

Gerhard Krauss\*  
Thomas Stahlecker\*\*

**Nr. 158 / Juni 2000**

**Arbeitsbericht**

ISBN 3-934629-01-6  
ISSN 0945-9553

---

\* Dr. Gerhard Krauss • Universität Stuttgart • Institut für Sozialwissenschaften, Abt. für Arbeits- und Organisationssoziologie

\*\* Thomas Stahlecker, M.A. • Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg • Bereich Technik, Organisation, Arbeit, bis 15. Mai 2000

***Akademie für Technikfolgenabschätzung  
in Baden-Württemberg***

Industriestr. 5, 70565 Stuttgart  
Tel.: 0711 • 9063-0, Fax: 0711 • 9063-299  
E-Mail: [info@ta-akademie.de](mailto:info@ta-akademie.de)  
<http://www.ta-akademie.de>

Ansprechpartner: Dr. Gerhard Fuchs  
Tel.: 0711/9063-199  
E-Mail: [gerhard.fuchs@ta-akademie.de](mailto:gerhard.fuchs@ta-akademie.de)

Die *Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg* gibt in loser Folge Aufsätze und Vorträge von Mitarbeitern sowie ausgewählte Zwischen- und Abschlussberichte von durchgeführten Forschungsprojekten als *Arbeitsberichte der Akademie* heraus. Diese Reihe hat das Ziel, der jeweils interessierten Fachöffentlichkeit und dem breiten Publikum Gelegenheit zu kritischer Würdigung und Begleitung der Arbeit der Akademie zu geben. Anregungen und Kommentare zu den publizierten Arbeiten sind deshalb jederzeit willkommen.

# Inhaltsverzeichnis

<i>Zusammenfassung: Die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck: Von der Grundlagenforschung zur wirtschaftlichen Verwertung?</i> .....	1
<i>Abstract: The BioRegion Rhine Neckar Triangle: From basic research to economic exploitation?</i> .....	2
<i>Résumé: La biorégion Triangle Rhin Neckar: De la recherche pure à l'exploitation économique ?</i> .....	3
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Das Untersuchungsgebiet Rhein-Neckar-Dreieck</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Mangelnde Verwertungsorientierung in der Biotechnologie in den 80er Jahren</b> .....	<b>8</b>
3.1 Ausgangspunkte der Biotechnologie in der Region .....	8
3.2 Institutionelle Barrieren .....	10
<b>4 Clusterbildung in den 90er Jahren</b> .....	<b>14</b>
4.1 Entwicklung der Biotechnologie-Industrie in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck .....	14
4.2 Verflechtungsstrukturen und Kooperationsverhalten.....	20
4.2.1 Regionaler Wissenstransfer .....	20
4.2.2 Intra-industrielle Kooperationen.....	20

<b>5</b>	<b>Institutionelle Infrastruktur zur Unterstützung der Entwicklung der Biotechnologie .....</b>	<b>24</b>
5.1	International renommierte hochentwickelte Grundlagenforschung .....	24
5.2	Finanzinstitutionen und öffentliche Förderung .....	25
5.3	Industriepolitische Förderansätze in Baden-Württemberg .....	27
5.4	Regionale und lokale Institutionen.....	28
<b>6</b>	<b>Schlussbetrachtung.....</b>	<b>32</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>35</b>

# **Die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck: Von der Grundlagenforschung zur wirtschaftlichen Verwertung?**

## **Zusammenfassung:**

In dem vorliegenden Beitrag werden die ersten Veränderungen der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck von einem Kompetenzzentrum der biotechnologischen Grundlagenforschung hin zu einem Hochtechnologiedistrikt der Biotechnologie nachgezeichnet und dieser Prozess analysiert. Trotz einer hohen Dichte international renommierter Forschungseinrichtungen bildeten sich lange Zeit keine wirtschaftlichen Verwertungsstrukturen in nennenswertem Umfang in der Region. Mit dem BioRegion-Wettbewerb des damaligen Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) kam es auch in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck zu einer Aufbruchstimmung in der Biotechnologie, die zum Aufbau wichtiger unterstützender Institutionen sowie einer ansehnlichen Zahl an Unternehmensgründungen geführt hat. Inzwischen beginnt sich ansatzweise eine regional konzentrierte „Biotechnologie-Szene“ zu entwickeln.

Der Beitrag beginnt mit einer Darstellung der noch zögerlichen Entwicklung der Biotechnologie-Industrie in den 80er Jahren und benennt insbesondere die institutionellen Barrieren beim Aufbau einer Biotechnologie-Industrie. So zeichnet sich das Innovationssystem in Deutschland – wie auch auf regionaler Ebene in Baden-Württemberg – durch seinen ausgeprägten Fokus auf inkrementelle Innovationen aus. Die Erschließung neuer Technologiefelder wie der Biotechnologie ist deshalb vor besondere Schwierigkeiten gestellt.

Im weiteren Verlauf werden die im Zuge der BioRegion-Initiative ausgelösten Veränderungsprozesse in der Region im Einzelnen dargestellt und analysiert. Dabei werden auch die Schwächen der Entwicklung aufgezeigt und interpretiert.

## **The BioRegion Rhine Neckar Triangle: From basic research to economic exploitation?**

### **Abstract:**

The purpose of this contribution is to depict first changes in the BioRegion Rhine-Neckar Triangle from a competence centre of biotechnological basic science research to a high tech district of biotechnology and to analyse this process. Despite a high rate of internationally renowned research institutions no significant economic exploitation structures have evolved in this region for a long time. With the BioRegio competition, initiated by the then Federal Ministry of Education, Science, Research and Technology a new spirit of departure in biotechnology began to emerge in the BioRegion Rhine-Neckar Triangle, leading to the establishment of important supporting institutions as well as to a considerable number of start-up firms. In the meantime there are first signs of the development of a regionally concentrated „biotechnology scene”.

The contribution begins with the description of the still hesitant development of a biotechnology industry in the 80ies, pointing out special institutional barriers for the establishment of a biotechnology industry. The distinct focus on incremental innovations is a feature of the innovation system in Germany as well as on a regional level in Baden-Württemberg. This makes it particularly difficult to develop new technological fields such as biotechnology.

Then the process of change in this region caused by the BioRegio initiative is described and analysed in detail, depicting and interpreting also the weakness of the development.

## **La biorégion Triangle Rhin Neckar: De la recherche pure à l'exploitation économique ?**

### **Résumé:**

Dans la contribution présente seront tracés les premiers changements de la biorégion Triangle Rhin-Neckar, partant d'un centre de compétence de la recherche biotechnologique fondamentale vers un district de haute technologie en biotechnologie, en analysant ce processus. Malgré une grande densité d'institutions de recherche, de grand renom au plan international, des structures d'exploitation économique ne se sont pas, pendant longtemps, formées d'une manière significative dans la région. Avec le concours Bio-Regio du ministère de l'éducation, de la science, de la recherche et de la technologie (BMBF) de l'ancien gouvernement un nouvel esprit de départ en biotechnologie commençait à se faire jour qui menait à l'établissement d'importantes institutions de soutien, ainsi qu'à un nombre considérable de créations d'entreprises. Entre-temps une « scène » de biotechnologie, concentrée localement et dans la région, commence, petit à petit, à se former.

La contribution commence avec une présentation du développement lent et tardif de l'industrie de biotechnologie au cours des années 80 et désigne notamment les barrières à l'édification d'une industrie de biotechnologie. Ainsi le système d'innovation en Allemagne – comme celui au plan régional en Bade-Wurtemberg – se distingue par son orientation très marquée vers des innovations incrémentales. Or, l'ouverture et le développement de nouveaux champs technologiques, comme celui de la biotechnologie, se trouvent face à des difficultés particulières.

Ensuite seront présentés et analysés en détail les processus de changement, déclenchés au cours de l'initiative « BioRegio », dans la région. En faisant cela seront aussi démontrées et interprétées les faiblesses du développement.

**Dr. rer. soc. Gerhard Krauss**

*studierte Soziologie und Politikwissenschaften an den Universitäten Konstanz, Tübingen und Grenoble II (am Institut d'Etudes Politiques), sowie an der Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales in Paris. Nach Abschluss des Studiums war er Doktorand am Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung in Köln im Bereich „Forschungssystem“ (April 1990 bis März 1993) und ging daraufhin als wissenschaftlicher Mitarbeiter an die Universität Jena (April 1993 bis März 1995). Anschließend arbeitete er an der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg als wissenschaftlicher Mitarbeiter, Projektleiter und Bereichskoordinator im Bereich „Technik, Organisation, Arbeit“ (April 1995 bis September 1999). Er war in dieser Zeit für die Projekte „Regionale Innovationssysteme“, „Technologieorientierte Unternehmensgründungen in Baden-Württemberg“, „Unternehmensgründungen unter hoher Unsicherheit: Zum Problem der Erschließung neuer Technologiefelder und Wirtschaftszweige durch riskante Unternehmensgründungen“ (DFG-Projekt), „Evaluierung und Begleitung des PUSH!-Netzwerkes in der Region Stuttgart“ (bis September 1999) und „Die Bedeutung von Innovationsnetzwerken bei der Entstehung neuer Industrien am Beispiel der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck“ zuständig. Seit Oktober 1999 arbeitet er nun als wissenschaftlicher Angestellter am Institut für Sozialwissenschaften der Universität Stuttgart, Abteilung für Arbeits- und Organisationssoziologie. Er begleitet weiterhin Projekte zu Unternehmensgründungen und Innovationsnetzwerken in der Biotechnologie der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg.*

**Thomas Stahlecker, M.A.**

*studierte Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsgeographie an der RWTH Aachen. Nach Abschluss des Studiums war er zunächst bei der Landesinitiative BioGenTec NRW tätig, wo er in der Abteilung „Projektkoordination“ Instrumente und Maßnahmen einer auf biotechnologisch-orientierte Unternehmensgründungen ausgerichteten Technologiepolitik kennen lernte. Seit Januar 1999 arbeitet er nun als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg im Bereich „Technik, Organisation, Arbeit“ im Projekt „Unternehmensgründungen unter hoher Unsicherheit: Zum Problem der Erschließung neuer Technologiefelder und Wirtschaftszweige durch riskante Unternehmensgründungen“ (DFG-Projekt). Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich innovativer Unternehmensgründungen in neuen Technologiefeldern und Innovationsnetzwerke, insbesondere in der Biotechnologie.*

# 1 Einleitung<sup>1</sup>

In der Biotechnologie spielen flexible, hoch fluide Innovationsnetzwerke eine wichtige Rolle für die Generierung wie auch für die wirtschaftliche Verwertung von Wissen (Dolata 1999a). Während solche Wissensnetzwerke in verschiedenen Dimensionen über große räumliche Distanzen funktionieren (Audretsch/Stephan 1996), findet man gleichzeitig aber auch Hinweise für intensive soziale Austauschbeziehungen auf regionaler Ebene. Die Frage ist daher, in welchem Verhältnis globale und regionale Netzwerkbeziehungen zueinander stehen. Einiges deutet darauf hin, dass in der Biotechnologie einerseits ein starker Anreiz besteht, an neuen Erkenntnissen weltweit zu partizipieren, auf der anderen Seite aber vor allem im Hinblick auf die wirtschaftliche Verwertung von Wissen bestimmte Arten des Wissensaustausches auch „Face-to-Face-Beziehungen“ und intensive informelle Kontakte erfordern bzw. begünstigen. Hierbei spielt gebundenes Wissen (tacit knowledge) eine prominente Rolle und räumliche Nähe zu zentralen Know-How-Trägern erweist sich als entscheidender Vorteil.<sup>2</sup> Ein Indikator hierfür ist etwa die starke lokale Konzentration der Biotechnologie-Industrie in den USA, wo Mitte der 90er Jahre über die Hälfte der Arbeitsplätze dieser Industrie in Kalifornien und zwar an genau benennbaren Orten, nämlich Los Angeles, San Francisco und San Diego angesiedelt war (Gray/Parker 1998: 1763).

Eine offene Frage ist, welche Bedeutung räumliche Nähe angesichts globaler Wissenstransfers in diesem Technologiefeld hat. Inwieweit sind bei der Verwertung biotechnologischen Wissens bestimmte Kompetenzen regional gebunden, so dass es zu regional

---

<sup>1</sup> Für wertvolle Hinweise und kritische Kommentierung einer früheren Version dieses Manuskriptes danken wir Dr. Gerhard Fuchs, Prof. Dr. Edgar Grande, Dr. Christoph Kronabel und Dr. Bernd Steffensen. Der Beitrag profitierte auch von Anregungen im Anschluss an eine an der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg durchgeführte internationale Tagung zu „Biotechnology Clusters“ (vom 27. bis 28. Januar 2000 in Stuttgart). Wir danken insbesondere Steven Casper und Dr. Ulrich Dolata für ihre kritischen Hinweise. Dennoch sind für den Inhalt des vorliegenden Beitrages natürlich die Autoren allein verantwortlich.

<sup>2</sup> Dies gilt insbesondere auch für den Kontakt zu einer starken lokalen/regionalen Venture-Capital-Branche, wie am Beispiel Kalifornien leicht zu erkennen ist. Denn die Beziehung zu solchen Kapitalgebern lässt sich keineswegs nur auf die reinen finanziellen Aspekte reduzieren. Entscheidend ist vielmehr die regional/lokal konzentrierte Erfahrung und Kompetenz beim Aufbau junger Hochtechnologieunternehmen (siehe Prevezer 1997).

verankerten Biotechnologie-Clustern kommt? Welches Kompetenzprofil kann eine Region in einem jungen Technologiefeld wie der Biotechnologie herausbilden, das durch eine hohe Bedeutung der Grundlagenforschung, große technologische Risiken, starke globale Konkurrenz bei zugleich ausgeprägtem Zwang zur Kooperation sowie durch hoch fluide Kooperationsnetzwerke geprägt ist?

Im folgenden Beitrag sollen vor dem Hintergrund globaler Vernetzungen der Stand, die Bedeutung und der Prozess der Clusterbildung in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck nachgezeichnet und analysiert werden. Hierfür stützen wir uns zum einen auf eine sekundäranalytische Auswertung verfügbaren Materials zu dieser Region, zum anderen auf zahlreiche Experteninterviews und Interviews mit Vertretern junger Biotechnologiefirmen, die im Rahmen einer begleitenden Untersuchung zur Entwicklung der Biotechnologie-Industrie in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck sowie zusätzlich im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft zu „Riskanten Unternehmensgründungen“ geförderten Projektes durchgeführt wurden.

Der folgende Beitrag gliedert sich in sechs Teile: In einem ersten Kapitel wird das Untersuchungsgebiet vorgestellt (Kap. 2); in einem weiteren Kapitel (Kap. 3) wird auf die mangelnde Verwertungsorientierung in der Biotechnologie in den 80er Jahren eingegangen. Kapitel 4 untersucht im Anschluss daran die Clusterentwicklung in den 90er Jahren, insbesondere vor dem Hintergrund einer gezielten Cluster-Förderungspolitik durch die alte Bundesregierung im Rahmen des BioRegio-Programms. Kapitel 5 stellt dann die institutionelle Infrastruktur zur Unterstützung der Entwicklung der Biotechnologie vor; die Entwicklung des institutionellen Umfeldes schafft wichtige Voraussetzungen für die Herausbildung eines regional verankerten Biotechnologie-Clusters. Im Abschlusskapitel (Kap. 6) werden schließlich die zentralen Ergebnisse des vorliegenden Beitrages abschließend zusammengefasst.

## 2 Das Untersuchungsgebiet Rhein-Neckar-Dreieck

Das Rhein-Neckar-Dreieck zeichnet sich durch eine hohe Dichte von Ober- und Mittelzentren aus. Es stellt sich als polyzentrisches System dar, dessen Kernstädte Ludwigshafen, Mannheim und Heidelberg sich recht deutlich von den umliegenden weniger stark verdichteten (z.T. ländlichen) Kreisen abheben. Die *BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck* umfasst darüber hinaus noch die Städte Kaiserslautern (Universität Kaiserslautern als Technologieträger) und Darmstadt (wegen des in die regionale BioRegio-Initiative einbezogenen Unternehmens Merck KGaA). Die wesentlichen Agglomerationsvorteile liegen in einer leistungsfähigen Verkehrsinfrastruktur, in einem großen Absatz- und Beschaffungsmarkt sowie in der Nähe zu Institutionen der Forschung und Ausbildung (vgl. Egelin et al. 1996: 24-28).

Wirtschaftsstrukturell weisen die drei Kernstädte recht unterschiedliche Muster auf: Während Mannheim altindustrialisierte Züge aufweist, ist für Ludwigshafen die Dominanz einiger weniger Großbetriebe der chemisch-pharmazeutischen Industrie (BASF, Knoll, Raschig, Giulini) charakteristisch (Strambach 1993). Heidelbergs Stärken hingegen liegen ganz eindeutig im Bereich Bildung, Wissenschaft und Forschung, nicht zuletzt mit deutlich identifizierbaren Schwerpunkten in den Feldern Molekularbiologie, Genetik, Krebsforschung, aber auch in den Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Sektoral betrachtet nimmt das produzierende Gewerbe sowohl nach Beschäftigtenanteil (44,3%) als auch bezogen auf die Bruttowertschöpfung (42,7%) im bundesrepublikanischen Vergleich eine überdurchschnittliche Stellung ein (Arbeitskreis Rhein-Neckar-Dreieck e.V. 1998). Ursächlich für diese hohen Werte ist die chemisch-pharmazeutische Industrie, die bei sinkenden Mitarbeiterzahlen nach wie vor einen wichtigen wirtschaftlichen Schwerpunkt (10,9% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten; siehe Grammel/Iwer 1998: 6) der Region bildet.

Die Forschungsintensität der Unternehmen ist im Rhein-Neckar-Dreieck mit 6,3% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mehr als doppelt so hoch wie im Durchschnitt in Deutschland (vgl. Egelin et al. 1996: 28, 119); hierfür ist zum Teil die traditionell forschungsintensive Chemie- und Pharmaindustrie verantwortlich. Von einem monostrukturierten Raum kann jedoch nicht gesprochen werden, da der Dienstleistungssektor mit knapp 55% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (1996) (Heidelberg sogar bis 72%) deutlich ausgeprägt ist und zahlreiche innovative Unternehmen nachhaltige Modernisierungsakzente setzen.

### **3 Mangelnde Verwertungsorientierung in der Biotechnologie in den 80er Jahren**

#### **3.1 Ausgangspunkte der Biotechnologie in der Region**

Das Rhein-Neckar-Dreieck ist traditionell eine der bedeutendsten Chemie- und Pharmaindustrieregionen Deutschlands. Einen Schwerpunkt bildet Ludwigshafen mit den hier ansässigen Unternehmen BASF und Knoll als den größten industriellen Arbeitgebern in der Region. Bis in die 80er Jahre hinein kamen biotechnologische Verfahren und Prozesse vorwiegend in der staatlich finanzierten Grundlagenforschung und experimentellen Praxis zur Anwendung. Wirtschaftliche Verwertungsprozesse wurden dagegen zuerst an anderen Standorten in der Welt eingeleitet. Die entscheidenden Impulsgeber der kommerziellen Entwicklung der Biotechnologie waren seit Mitte der 70er Jahre zunächst die neugegründeten Biotechnologiefirmen in den Vereinigten Staaten, die als erste auf die kommerzielle Verwertung von Forschungsergebnissen setzten. In den 80er Jahren setzte dann dort eine breitere wirtschaftliche Nutzung der Biotechnologie ein (Dolata 1994, 1999b). Dagegen stiegen die etablierten Großunternehmen aus Nordamerika, Japan und Westeuropa erst relativ spät und zögerlich in dieses neue Technologiefeld ein. Sie waren jedoch aufgrund ihrer Forschungs-, Produktions- und Marktmacht in der Lage, diesen Rückstand schnell aufzuholen (Dolata 1994).

Analog hierzu verhielten sich auch die großen Chemie- und Pharmaunternehmen im Rhein-Neckar-Dreieck BASF, Boehringer Mannheim (heute Roche) und Merck. BASF erweiterte erst in der zweiten Hälfte der 80er Jahre seine gentechnischen Aktivitäten, die sich zudem auf relativ wenige Projekte der vergleichsweise kleinen Pharmasperte konzentrierten. Deutlichstes Anzeichen des nachholenden Engagements war die Errichtung eines neuen Pharmaforschungszentrums der BASF BioResearch Corp. in Worcester, in unmittelbarer Nähe zu Boston, einer der weltweit führenden Biotechnologie-Regionen. 1990 startete die Bayer-Tochter Cutton in Berkeley (dem Pendant zu Boston an der Westküste der USA) die Produktion des Blutgerinnungsfaktors VIII (vgl. Theisen 1991; Dolata 1994).

Boehringer Mannheim hingegen ist bereits relativ früh (Mitte der 70er Jahre) in die gentechnische Forschung eingestiegen und hat hier anschließend die Forschung und Produktion weitgehend auf die Standorte Penzberg und Tutzing konzentriert (Dolata 1994). Die Kompetenz der Boehringer Mannheim Gruppe bei molekularbiologischen Verfahren im Diagnostikabereich gab auch den Ausschlag für die Übernahme durch die Roche AG, womit der weltweit größte Diagnostika-Hersteller entstanden ist (Roche

Boehringer Mannheim Diagnostics). Im globalen biotechnologischen Innovationsnetzwerk der Roche AG wird der Standort Mannheim im Rhein-Neckar-Dreieck künftig allerdings weiterhin eine eher nachgeordnete Bedeutung haben. Die biotechnologischen Aktivitäten sollen in Zukunft noch stärker in Penzberg konzentriert werden.<sup>3</sup>

Vor dem Hintergrund der Entwicklung in den USA leitete die deutsche Bundesregierung in den 80er Jahren die Modernisierung der biotechnologischen Forschungsinfrastruktur in Deutschland ein und förderte den wissenschaftlich-industriellen Wissenstransfer. Mit der Einrichtung und öffentlichen Förderung der *Genzentren* sollte die interdisziplinäre Konzentration von (akademischer) Forschungskapazität und direkte Zusammenarbeit von Hochschulinstituten, Wissenschaftsorganisationen und Unternehmen unter einem institutionellen Dach geschaffen werden (Dolata 1991; BMFT 1993). Allerdings stellte dies keine dem späteren BioRegio-Programm in seiner Tragweite vergleichbare Politik zur gezielten Förderung regionaler Biotechnologie-Cluster dar. Vor allem aber konnten die Genzentren die ihnen zugeschriebene Scharnierfunktion zwischen akademischer und industrieller Forschung nicht erfüllen. Der Schwerpunkt der Zentren lag eindeutig auf akademischer Grundlagenforschung (Dolata 1996: 153).

Neben den Genzentren Köln, Berlin und München wurde als viertes das Genzentrum Heidelberg im Zeitraum von 1982 bis 1993 gefördert. Es wurde als Zentrum für Molekulare Biologie Heidelberg (ZMBH) an der Universität Heidelberg gegründet und umfasste außerdem einzelne Arbeitsgruppen des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ) in Heidelberg. Neben der zeitlich befristeten Anschubfinanzierung durch das BMFT und der institutionellen Förderung durch die beteiligten Länder, engagierten sich des weiteren die ansässige Großindustrie aus der Chemie- und Pharmabranche. Im Rhein-Neckar-Dreieck waren dies die BASF AG und die Merck AG, die nicht zweckgebundene Mittel zur Verfügung stellten. Diese privaten Mittel stellten gleichwohl nur einen vergleichsweise geringen Teil des Gesamtbudgets des Zentrums dar.

Im kommerziellen Bereich der Biotechnologie kam es im Rhein-Neckar-Dreieck (vor allem in Heidelberg) bereits in der ersten Hälfte der 80er Jahre zu einer, wenn auch bescheidenen, Anzahl von Unternehmensgründungen. Mit der Novellierung des Gentechnikgesetzes 1993 konnte dieser Trend fortgesetzt werden, womit sich Heidelberg zusammen mit München als biotechnologisches Kompetenzzentrum nicht nur im wissen-

---

<sup>3</sup> Roche hat inzwischen beschlossen, den Standort Penzberg aufzuwerten und hier seine zuvor auf Tutzing und Penzberg verteilten Aktivitäten zu konzentrieren. Der Standort Tutzing soll aufgegeben werden. In die Tutzinger Betriebsanlagen soll nach dem Wunsch der Gemeinde ein Gründerzentrum für Biotechnologie kommen.

schaftlich-akademischen Bereich positionierte, sondern auch im wirtschaftlichen Bereich Strukturen entwickelte.<sup>4</sup>

## 3.2 Institutionelle Barrieren

Die Stärken des deutschen und vor allem des baden-württembergischen Innovationsystems liegen bei inkrementellen Verbesserungsinnovationen in erfahrungsgestützten Technologiefaden. Das institutionelle Umfeld ist in hohem Maße darauf ausgerichtet, inkrementelle, kontinuierlich erfolgende und routinisierte Innovationen zu unterstützen. Die besonderen Kompetenzen bei Produkt- und vor allem Prozessinnovationen im Bereich komplexer und avancierter, d.h. reifer Technologien, finden weltweit Anerkennung. Die technologische Basis bilden in Baden-Württemberg starke, über Jahrzehnte hinweg entstandene industrielle Cluster, die einen hohen Anteil der im Land zur Verfügung stehenden materiellen und immateriellen Ressourcen konzentrieren (siehe Heidenreich/Krauss 1998).<sup>5</sup>

Im Rhein-Neckar-Dreieck stellte die großindustrielle Chemieindustrie einen kleineren regionalen Cluster dar. Angesichts der Tatsache, dass mit der großindustriellen Chemiebranche ein gut entwickelter, benachbarter Wirtschaftssektor vorlag, der als Ausgangspunkt für die Entwicklung wirtschaftlicher Verwertungsstrukturen in der Biotechnologie hätte dienen können, erstaunt die schleppende und verzögerte Erschließung dieses Wirtschaftsbereichs in der Region. Lange Zeit kam die wirtschaftliche und soziale Einbettung der Biotechnologie im Rhein-Neckar-Dreieck nicht voran. Entscheidende Faktoren waren die eher abwartende Haltung des Staates und die mangelnde Verwertungsorientierung der akademischen Grundlagenforscher, vor allem aber auch das geringe Interesse etablierter Unternehmen affiner Wirtschaftssektoren wie der Chemie- und Pharmaindustrie, welche wenig Neigung zeigten, Kooperationen und Geschäftsbeziehungen mit

---

<sup>4</sup> Der 1996 vom BMBF initiierte BioRegio-Wettbewerb bestätigte drei der vier ehemaligen Genzentren als Biotechnologie-Modellregionen. Lediglich Berlin blieb zugunsten Jenas (als BioRegion mit einem "Sonderstatus") von der Ernennung zu einer Modellregion ausgenommen.

<sup>5</sup> In früheren Publikationen zu Baden-Württemberg (siehe Heidenreich/Krauss 1998; Krauss 1997, 1999a) haben wir diese speziellen technologischen Orientierungen und Innovationsmuster mit Besonderheiten der regionalen Gouvernanz („regional Governance“) und des „regionalen Innovationsregimes“ zu erklären versucht. Für weitere Einzelheiten hierzu siehe die genannten Publikationen.

jungen Biotechnologie-Unternehmen *in der Region* einzugehen. Hinzu kam ein generell wenig auf die Bedürfnisse der Biotechnologie-Industrie ausgerichtetes institutionelles Umfeld. Dieses umfasste verschiedene Aspekte, etwa finanzielle (unzureichende Ressourcen, Risikokapital, risikoscheue Investoren und Banken), Akzeptanzprobleme in der Öffentlichkeit, in der früheren Vergangenheit mitunter auch aufwendige und langwierige (d.h. faktisch behindernde) Genehmigungsverfahren.

„Der oft zögerliche, bisweilen gar aufgezwungen wirkende Einstieg der deutschen Unternehmen in die neue Biotechnologie ist [...] in erster Linie weder den (vermeintlichen) Schwächen des Forschungsstandorts Deutschland geschuldet noch Ausdruck einer bewusst kalkulierten Zurückhaltung früher, riskanter Investitionen in dieses neue, noch unsichere Technologiefeld gewesen, sondern vor allem anderen das Ergebnis über die Jahrzehnte gewachsener unternehmensstrategischer Verengungen: die neue Biotechnologie blieb lange Zeit schlicht außerhalb des Blickfeldes der zumeist von Chemikern dominierten und geführten Konzerne [...] Das unternehmensstrategische Verhalten der chemischen und pharmazeutischen Industrie war daher nicht geprägt von einem selbstinitiierten Aufbruch in ein neues Technologiefeld, sondern vornehmlich reaktiv [...]“ (Dolata 1996: 115)

Auch die Landesregierung von Baden-Württemberg setzte traditionell andere Schwerpunkte in ihrer Industrie- und Innovationspolitik. Das mangelnde Interesse der Landesregierung an der pharmazeutisch-chemischen Industrie (im Vergleich zu den industriellen Kernbranchen) und den für sie relevanten Innovationspotentialen der Biotechnologie stellte ein gewisses Handicap dar. Hinzu kam, dass die polyzentrische Struktur in Baden-Württemberg eine konzentrierte Förderung der Biotechnologie in einzelnen Subregionen wie Heidelberg bzw. dem baden-württembergischen Teil des Rhein-Neckar-Dreiecks eher erschwerte.<sup>6</sup> Eine darüber hinausgehende Förderpolitik des gesamten Rhein-Neckar-Dreiecks hätte ohnehin eine länderübergreifende Koordination und Kooperation erfordert, da das Rhein-Neckar-Dreieck im Schnittpunkt drei verschiedener Bundesländer (Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg) liegt. Eine solche förderpolitische Zusammenarbeit kam bislang nicht zustande und spielte in der Vergangenheit praktisch keine Rolle für die Entwicklung eines Biotechnologie-Clusters in der Region. Die eigentliche Ebene von länderübergreifender Kooperation bildete vielmehr der Arbeitskreis Rhein-Neckar-Dreieck, in dem sich 1989 die Wirtschaft und Gebietskörperschaften der Region zusammenschlossen (vgl. Batt 1994) und auf dessen Vorarbeiten später für den Bereich der Biotechnologie der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck e.V. gegründet wurde.

---

<sup>6</sup> Auch die Entwicklungen in anderen neuen Wirtschaftsbereichen werden ähnlich durch die polyzentrische Struktur Badens-Württembergs geprägt. Ein Beispiel ist etwa der Bereich Multimedia (Krauss/Wolf 2000).

Für die Situation in Deutschland wie auch für das Rhein-Neckar-Dreieck war lange Zeit eine starke Zurückhaltung (vor allem der größeren, marktmächtigen) etablierten Unternehmen typisch, in die Biotechnologie am heimischen Standort zu investieren. Es gab zunächst wenig Interesse an den neueren Entwicklungen der Biotechnologie in Deutschland; dagegen wurden vor allem transatlantische Kooperationen mit amerikanischen Biotechnologiefirmen gesucht. Der Leiter des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ), Prof. Harald zur Hausen, betonte auf einer Tagung im Jahre 1995, die Zusammenarbeit mit der deutschen Industrie sei verbesserungsbedürftig:

”[...] es lässt sich ohne Frage eine Verbesserung der Zusammenarbeit insbesondere mit der deutschen Industrie erzielen, die in der Vergangenheit gerade aus den Instituten im eigenen Lande oft kaum etwas Wesentliches erwartete und gelegentlich selbst einigen bahnbrechenden Entdeckungen so skeptisch gegenüber stand, dass sie schließlich von ausländischen Firmen in die Produktion genommen wurden” (Industrie- und Handelskammer Rhein-Neckar/ Deutsches Krebsforschungszentrum 1995: 11-12).

Auf der gleichen Tagung wurde die Frage nach der Haltung der etablierten Unternehmen auch in anderen Vorträgen und Diskussionen kritisch gestellt, so etwa am Beispiel BASF (Industrie- und Handelskammer Rhein-Neckar/ Deutsches Krebsforschungszentrum 1995: 40). Nur in einzelnen Fällen wie dem Heidelberger Pionierunternehmen ORPEGEN war Unterstützung von Seiten der etablierten Wirtschaft zu beobachten, was in dem betreffenden Fall übrigens entscheidend für die Entwicklung des Unternehmens war (Industrie- und Handelskammer Rhein-Neckar/ Deutsches Krebsforschungszentrum 1995: 43-56).

Die Firma Orpegen wurde 1982 als eine der ersten, unmittelbar aus der Wissenschaft initiierten Hochtechnologie-Gründungen überhaupt in Deutschland realisiert. Sie ist ein Pionierunternehmen der Biotechnologie in Heidelberg und im Rhein-Neckar-Dreieck. Im Jahre 1985 beteiligte sich die Deutsche Shell AG mit 49% an Orpegen; nach dem Rückzug der Shell AG Ende 1987 erwarb die Heidelberger Zement AG diese 49%. Beide Unternehmen investierten in der Hoffnung, einen Zugang zu innovativen Technologieentwicklungen zu erhalten, die für sie relevant sein könnten.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Ein konkretes Beispiel für Anknüpfungspunkte zwischen der Heidelberger Zement AG und Orpegen war ein Vorhaben zur mikrobiologischen Optimierung der biologischen Abwasserklärung und der messtechnischen Erfassung mikrobiologischer Interaktionen im Abwasser. Die Gründe für das Interesse der Heidelberger Zement AG an diesem Projekt lagen darin, daß auch heute noch, im Zeitalter der Kunststoffrohre, fast alle abwasserführenden Anlagen und Installationen aus Beton gefertigt sind, der von zementkorrosiven Bakterien zersetzt werden kann (Industrie- und Handelskammer Rhein-Neckar/ Deutsches Krebsforschungszentrum 1995: 45).

Das Interesse dieser etablierten Unternehmen an den von dem jungen Biotechnologie-Unternehmen vorangetriebenen Technologieentwicklungen bildete eher die Ausnahme unter einer insgesamt eher indifferenten Haltung jungen Biotechnologiefirmen in Deutschland gegenüber.

## 4 Clusterbildung in den 90er Jahren

Die BioRegio-Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) hat seither einige Veränderungen angestoßen und den Boom an biotechnologischen Unternehmensneugründungen in den letzten Jahren mit stimuliert. In finanzieller Hinsicht hat sich das Angebot an Finanzierungsmöglichkeiten für junge Biotechnologie-Unternehmen und Unternehmensgründungen enorm erweitert.<sup>8</sup> In den einzelnen Regionen haben sich – nicht zuletzt als Effekt dieser Initiative – neue Vernetzungen herausgebildet und bestehende Netzwerke erweitert bzw. intensiviert. Das Besondere an dem BioRegio-Programm war ein Ansatz, der auf die Förderung regionaler Biotechnologie-Cluster abhob, hierbei Regionen in Wettbewerb zueinander brachte und in der letzten Phase die Fördermittel schließlich auf wenige ausgewählte, aussichtsreiche Regionen konzentrierte. Die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck wurde als eine von insgesamt drei Modellregionen in Deutschland ausgezeichnet. Dies bedeutete staatliche Fördermittel in Höhe von 50 Mill. DM für einen Zeitraum von 5 Jahren (beginnend von 1997 an).

### 4.1 Entwicklung der Biotechnologie-Industrie in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck

Die ersten biotechnologischen Unternehmensgründungen erfolgten in Heidelberg bereits in den frühen 80er Jahren. Seither hat die Anzahl der jungen Unternehmen beständig zugenommen. Vor allem in der zweiten Hälfte der 90er Jahre war ein Boom bei neu gegründeten Biotechnologiefirmen zu beobachten. Der erste deutsche Biotechnologie-Report von Schitag, Ernst & Young im Jahre 1998 zeigte, dass die Hälfte aller deutschen Biotechnologie-Unternehmen in nur drei Bundesländern ansässig waren, darunter der größte Teil in Baden-Württemberg, gefolgt von Nordrhein-Westfalen und Bayern. An vierter und fünfter Stelle folgten Berlin und Hessen (Köhler 1998; Schitag, Ernst & Young 1998: 14). Eine ebenfalls 1998 entstandene Studie zur Situation der Biotechnologie in Deutschland weist erstmals Zahlen zu gegründeten Unternehmen und entstan-

---

<sup>8</sup> Inzwischen wird eher ein Mangel an neuen innovativen Vorhaben beklagt. Der verfügbaren Masse an Kapital stünden also nicht genügend innovative Ideen auf Seiten der Unternehmensgründer gegenüber (siehe auch Schitag, Ernst & Young 1998: 24).

denen Arbeitsplätzen in den einzelnen BioRegionen aus (vgl. Barnett et al. 1998). Demnach wurden die meisten Unternehmen in der Region Berlin-Brandenburg gegründet; das Rhein-Neckar-Dreieck steht im Vergleich zu allen anderen deutschen BioRegionen nur auf Platz 8 (20 Unternehmen insgesamt, 9 Start-Ups seit 1996, vgl. Abb.1)<sup>9</sup>. Bezogen auf die geschaffenen Arbeitsplätze fällt die Bilanz für das Rhein-Neckar-Dreieck gleichwohl günstiger aus: insgesamt entstanden seit 1997 200 Arbeitsplätze, womit das Rhein-Neckar-Dreieck zusammen mit Berlin-Brandenburg auf dem dritten Platz liegt (nach den Regionen München und Rheinland mit 250 bzw. 240 Arbeitsplätzen). Allerdings ist zu berücksichtigen, dass es im Rhein-Neckar-Dreieck seit 1998 zu einer Reihe weiterer Gründungen gekommen ist sowie zu recht umfangreichen Erweiterungsinvestitionen bestehender Unternehmen (z.B. LION Bioscience). Die absolute Zahl der entstandenen Arbeitsplätze dürfte augenblicklich (April 2000) bei deutlich über 300 liegen.

Da Gründungen in der Biotechnologie im Vergleich zu Gründungen in anderen Technologiefeldern mit recht hohen Investitionsvolumina einhergehen (apparative Grundausstattung, Personalkosten u.ä.), können überdurchschnittliche Multiplikatorwirkungen bezogen auf sekundäre und tertiäre Zulieferer angenommen werden. Ob diese oftmals hochspezialisierten Zulieferer (optoelektronische Komponenten, medizintechnische Ausrüstungen, Laborausstattung usw.) ebenfalls im Rhein-Neckar-Dreieck ansässig sind bzw. gegründet werden (im Sinne Porters also eine leistungsfähige Zulieferer- und Dienstleistungskulisse entsteht) kann derzeit nicht abschließend beurteilt werden. Zu vermuten sind eher überregionale und internationale Zuliefererstrukturen.

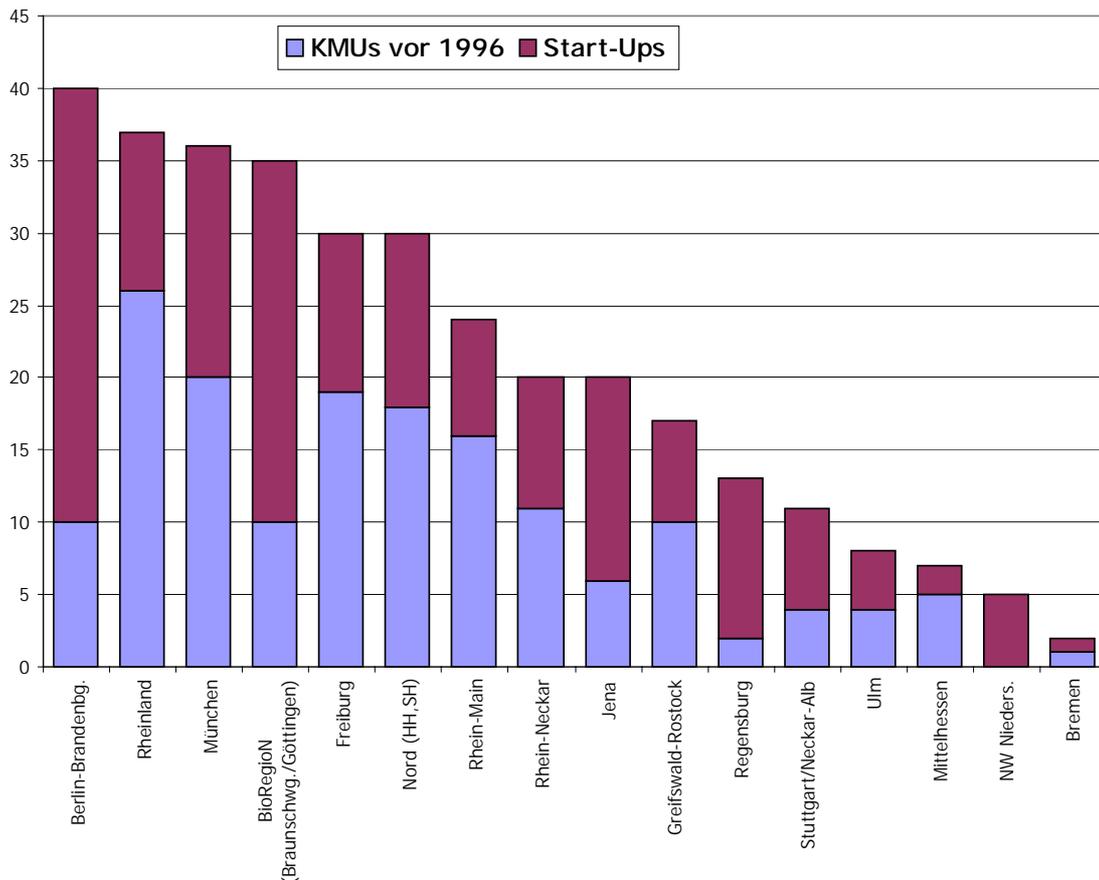
Der Großteil der im Rhein-Neckar-Dreieck angesiedelten Biotechnologie-Unternehmen befindet sich im Technologiepark Heidelberg, in unmittelbarer Nähe zu den wissenschaftlichen Einrichtungen wie etwa dem DKFZ, ZMBH und den Universitätskliniken sowie den zentralen Koordinierungs-, Beratungs- und Finanzierungseinrichtungen BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck e.V., Heidelberg Innovation GmbH und dem von ihr verwalteten Seed-Capital Fonds. Trotz der Dominanz Heidelbergs in der BioRegion

---

<sup>9</sup> Die quantitative Erfassung des Gründungsgeschehens durch die regionalen Akteure im Rhein-Neckar-Dreieck weist für die Jahre 1999 und 2000 eine Gesamtzahl von 60 Biotechnologie-Unternehmen aus (Quelle: BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck e.V.). Dieser Erfassung liegt eine recht „großzügige“ Definition von Biotechnologie-Unternehmen zugrunde. So wurden beispielsweise auch Unternehmensgründungen erfasst, die einzelne Projekte oder Teilbereiche ihres Tätigkeitsspektrums zur öffentlichen Förderung aus dem BioRegio-Programm bzw. dem BMBF-Fachprogramm „Biotechnologie 2000“ eingereicht haben, möglicherweise jedoch anderen Technologiefeldern (beispielsweise Medizintechnik, Software, Optoelektronik usw.) angehören. Des Weiteren wurden auch Vertriebsniederlassungen ausländischer Biotechnologie- und Pharmaunternehmen berücksichtigt.

Rhein-Neckar-Dreieck wurde in diversen Gesprächen mit regionalen Akteuren betont, dass neben Heidelberg auch Mannheim sowie der rheinland-pfälzische Teil des Rhein-Neckar-Dreiecks in Reichweite zu den wichtigen Technologieträgern liegen und somit als Biotechnologiestandorte relevant sind.

**Abb. 1:** Anzahl der Biotechnologie-Unternehmen in den BioRegionen (Stand: Juli 1998)



Quelle: Barnett et al. 1998

Das regionale Spezialisierungsprofil spiegelt im Großen und Ganzen die Forschungsschwerpunkte der ansässigen universitären und außeruniversitären Einrichtungen wider. Das kommerzielle Profil liegt somit in den Bereichen Pharmazeutika und Diagnostika, allerdings mit starken Schwerpunkten bei Auftragsforschung, Produktion im Auftrag (z.B. Wirkstoffe), sowie generell Plattform-Technologien (vgl. auch Köhler 1998). Im Antrag des Initiativkreises "BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck" zum BioRegion-Wettbewerb wird das in der Region umsetzbare biotechnologische Wissen in den Themengebieten Onkologie, innovative Wirkstofffindung und -entwicklung (Chemie, Biotechnologie), gentechnische und immunologische Methodenentwicklung, Bioinformatik,

Genomforschung, Zellbiologie, Therapie und Diagnostik im Bereich Herz-Kreislauf sowie im Gebiet Osteologie und Medizintechnik verortet (vgl. Initiativkreis „BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck“ 1996: 16). Im Vergleich hierzu sind Unternehmen mit Betätigungsfeldern auf den Gebieten der „grünen Biotechnologie“ (Agro-Food) und Umweltbiotechnologie im Rhein-Neckar-Dreieck eher unterrepräsentiert, was allerdings im bundesweiten Trend liegt.

In der Region hat sich in diesen Feldern inzwischen eine beträchtliche Anzahl von produktions- und vor allem auch dienstleistungsorientierten Biotechnologiefirmen angesiedelt. Trotz hoher Automatisierungsgrade weiten viele der Unternehmen ihre Beschäftigtenzahlen weiter aus (vorwiegend im nicht akademischen Bereich der technischen Assistenten). Neben den jungen Diagnostika-Firmen konnten auch mehrere sog. „royalty-income-based pharmaceutical companies“ (vgl. Manth, 1995) angesiedelt werden. Hierbei handelt es sich um Anbieter von pharmazeutischen Grundstoffen (biopharmazeutischen Wirkstoffen und Substanzen), die Pharmaunternehmen einlizenzieren oder über Patentnutzungsrechte erwerben und in die klinischen Phasen integrieren. Für Regionen mit einer national und international bedeutenden Pharmaindustrie wie das Rhein-Neckar-Dreieck stellen royalty-based-pharmaceutical companies unter regionalökonomischen Gesichtspunkten einen interessanten Fall dar, da sie den regionalen Anteil an der gesamten Arzneimittelwertschöpfungskette (von der produktorientierten Forschung und Entwicklung bis zur Produktion und zum Vertrieb innovativer Arzneimittel) erhöhen können. Ein hohes Angebot an regionalen (qualitativ hochwertigen, know-how-intensiven) Vorleistungen setzt allerdings auch entsprechende Nachfrage und Verflechtungsbeziehungen mit der ansässigen (Groß-) Industrie als Partner (Kunden) voraus.

Einen besonderen Kompetenzbereich bilden im Rhein-Neckar-Dreieck Unternehmen mit Schwerpunkten in der Bioinformatik, BioChip-Technologien und Entwicklungen von Datenbankfunktionen. Mit der Gründung der LION Bioscience AG konnte in diesem Segment das bisher erfolgreichste Unternehmen angesiedelt werden. LION Bioscience betätigt sich im Bereich der Gensequenzierung mit integrierter Bioinformatik und konnte seit seiner Gründung im Jahr 1997 bis Ende 1999 knapp 200 hochwertige Arbeitsplätze schaffen.

Die Struktur und Entwicklung des Biotechnologiesektors in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck spiegeln zum Teil auch den Stand dieses Technologiefeldes in Deutschland generell wider. Auf der einen Seite konnte Deutschland im Zuge eines Gründungsbooms in der zweiten Hälfte der 90er Jahre seinen Rückstand gegenüber Großbritannien in Europa deutlich verringern. Auf der anderen Seite deutet aber der relativ geringe Anteil deutscher Biotechnologie-Firmen bei Umsatz und Forschung und Entwicklung (gemessen an der Zahl der Unternehmen) auf noch bestehende Defizite der deutschen

Biotechnologie-Industrie im internationalen Vergleich hin (vgl. Verband Region Stuttgart, Triplett 9/99, 16). Dies gilt auf dieser allgemeinen Ebene auch für die biotechnologischen Unternehmen der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck. Schwerpunkte deutscher Biotechnologie-Unternehmen generell wie auch der in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck ansässigen liegen bei den technologiebezogenen Dienstleistungen (u.a. auch Auftragsforschung) und den sog. Plattform-Technologien. Demgegenüber ist der Anteil deutscher Biotechnologiefirmen an der Therapeutika-Produktentwicklung im weltweiten wie auch im europäischen Vergleich vergleichsweise niedrig (Casper 1999: 21). Casper (1999) interpretiert dies als Beleg für die Bevorzugung inkrementeller Innovationen im deutschen Biotechnologiebereich und somit als eine Variante der generell im deutschen Innovationssystem vorherrschenden Orientierung auf inkrementelle Innovationen.

Dies wirft allerdings die Frage auf, inwieweit die sog. Plattform-Technologien tatsächlich ein Beispiel für „inkrementelle Innovationen“ darstellen. Insbesondere die Annahme, bei Plattform-Technologien seien die wissenschaftlichen Kompetenzen stabiler als in Therapeutika-Firmen und Plattform-Technologie-Forschung habe im allgemeinen nicht den Kompetenz vernichtenden Charakter wie Therapeutika-Forschung, weshalb sowohl die finanziellen wie technologischen Risiken in diesem Bereich geringer seien, ist bislang nicht hinreichend belegt worden.<sup>10</sup> Nach Ulrich Dolata<sup>11</sup> findet man gerade auch im Bereich der Plattform-Technologien eine ausgesprochen hohe Innovationsdynamik mit kurzen Innovationszyklen, die die Unternehmen unter großen Innovationsdruck setzt und zwingt, immer wieder in relativ kurzen Zeitabständen völlig neue Produkte auf den Markt zu bringen. Die Kundenbeziehungen sind in aller Regel sehr instabil, da die großen Kunden ihre Plattform-Technologie-Anbieter häufig wechseln. Die Unternehmen mit solchen Technologieplattformen sehen sich zunehmend rasch wandelnden externen Anforderungen ausgesetzt, so dass auch sie das Risiko nur schwer abschätzen können. Sie befinden sich in einer recht fragilen Abhängigkeit gegenüber den sich wandelnden Bedürfnissen ihrer Kunden, insbesondere den großen etablierten Unternehmen dieses Bereichs.

---

<sup>10</sup> Casper (1999: 22) schreibt: „... because the platform technologies are generic, scientific competencies are generally much more stable than in therapeutic firms. Unlike most therapeutic research, platform technology research is generally not competency destroying”.

<sup>11</sup> Mündlicher Hinweis im Anschluss an die Konferenz „Biotechnology Clusters“, die vom 27.-28. Januar 2000 an der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart stattgefunden hat.

Angesichts dieser Unsicherheiten erscheint es uns wahrscheinlich, dass der hohe Anteil von biotechnologischen Plattform-Technologie-Unternehmen in Deutschland und in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck in erster Linie mit dem zeitlichen Rückstand der deutschen Biotechnologie-Industrie und deren schwachen und fragilen Ausgangsbasis zusammenhängt. So entwickelte sich die Biotechnologie in Deutschland zum einen erst relativ spät, als viele Felder bereits von amerikanischen Firmen besetzt waren, zum anderen hätten Vorhaben in der therapeutischen Produktentwicklung wesentlich größere Vorleistungen erfordert als im Bereich der Plattform-Technologien. Die Langfristigkeit der Projekte in der Therapeutikaentwicklung verlangt den Biotechnologie-Unternehmen einen sehr langen Atem ab und setzt damit eine wesentlich höhere Stabilität der Unternehmen, ihrer Kernkompetenzen und vor allem ihrer Beziehungen zu Kliniken und akademischen Forschungseinrichtungen<sup>12</sup> wie auch eine gewisse Unternehmensgröße<sup>13</sup> voraus. Dieser Aspekt wird leicht vergessen, wenn man den Blick nur einseitig auf das Phänomen lenkt, dass aufgrund der hohen Scheiternsrate in der Therapeutikaentwicklung häufig rasche Kurskorrekturen der eingeschlagenen Forschungspfade vorgenommen werden müssen und daher dieser Bereich primär vermeintlich radikale Innovationen zu begünstigen scheint. Generell scheint der Therapeutika-Bereich durch ein weit höheres Maß an Beziehungsintensität gekennzeichnet zu sein als der Bereich der Plattform-Technologien. Außerdem werden besondere Finanzierungsstrukturen benötigt, etwa eine starke lokale Venture-Capital-Branche, die über die notwendigen Erfahrungen und Kompetenzen beim Aufbau junger Hochtechnologiefirmen verfügt. All dies war in Deutschland so nicht gegeben. Inwieweit die Strategie, schwerpunktmäßig auf Plattform-Technologien, technologische Dienstleistungen und Auftragsforschung zu setzen langfristig erfolgversprechend ist, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht eindeutig beurteilt werden. Es wäre insbesondere noch genauer zu untersuchen, welche Relevanz das Gros der deutschen Unternehmen für die global operierenden Großunternehmen haben und inwieweit sie für diese als mögliche Zulieferer interessant sind.

---

<sup>12</sup> Dies hat zur Folge, dass auch die wissenschaftliche Relevanz dieser Projekte entsprechend höher ist: Nach einem Hinweis von Steven Casper werden beispielsweise Patente aus dem Therapeutikabereich weit häufiger auch in wissenschaftlichen Publikationen zitiert als Patente aus dem Bereich der Plattform-Technologien (Schriftlicher Kommentar zu unserem Beitrag für die Konferenz „Biotechnology Clusters“ vom 27.-28. Jan. 2000 in Stuttgart).

<sup>13</sup> In diesem Punkt waren die amerikanischen Unternehmen gegenüber den kleineren deutschen Biotechnologie-Unternehmen im Vorteil. Es darf aber andererseits nicht vergessen werden, dass in Deutschland die Großunternehmen auch – unter Einsatz ihrer hohen Finanzkraft – Therapeutikaentwicklung betreiben und ihre eigenen großen Forschungsprogramme haben.

## **4.2 Verflechtungsstrukturen und Kooperationsverhalten**

### **4.2.1 Regionaler Wissenstransfer**

Es fällt auf, dass es bisher nicht oder nur unzureichend gelungen ist, Hochschulausgründungen und Gründungen aus den ansässigen Forschungseinrichtungen in nennenswertem Umfang zu realisieren. Viele der neu gegründeten Biotechnologie-Unternehmen wurden von Gründern realisiert, die aus Forschungseinrichtungen außerhalb der Region stammen. Die Gründer können teilweise auf einschlägige Industrieerfahrung zurückgreifen und unterhalten mit ansässigen Hochschulinstituten, Forschungsgruppen und Industrie allenfalls lockere Beziehungen. Diese Unternehmen scheinen mit Akteuren außerhalb des Rhein-Neckar-Dreiecks ebenso intensiv vernetzt zu sein wie mit regionalen, was auf die Interdisziplinarität des Technologiefeldes Rückschlüsse zulässt und auf die nur bedingt standortbildende Funktion räumlicher Nähe im Technologietransfer. Seit 1997 sind auch eine Reihe von Vertriebsniederlassungen und Tochterunternehmen amerikanischer Biotechnologie-/Pharmaunternehmen in der Region gegründet worden sowie ein Joint-Venture zwischen einem in der Region ansässigen Großunternehmen und einem amerikanischen Unternehmen der pharmazeutischen Industrie.

Das Rhein-Neckar-Dreieck im allgemeinen und Heidelberg im Besonderen können ihren Status als biotechnologische Modellregion offensichtlich voll ausspielen, indem durch finanzielle Anreize und weitere "Pull-Faktoren" wie beratende und unterstützende Institutionen, qualifizierte Arbeitskräfte, Agglomerationsvorteile sowie hoher Wohn- und Freizeitwert biotechnologisches Wissen auch von außerhalb der Region mobilisiert und unternehmerisch in Form neuer Firmen umgesetzt werden kann.

### **4.2.2 Intra-industrielle Kooperationen**

Im Gegensatz zur Entwicklung US-amerikanischer Biotechnologiestandorte wie San Diego, Berkeley/San José, Seattle, Durham/Chapel-Hill, Atlanta und Boston, die sich in räumlicher Distanz zu den traditionellen Chemie- und Pharmaregionen des Manufacturing-Belt an neuen Standorten („new spaces“) angesiedelt haben (Gray/Parker 1998), handelt es sich bei der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck um eine Region, die durch eine traditionell starke Präsenz der Chemie- und Pharmaindustrie geprägt war. In den USA scheint die Modernisierung der Pharma- und Diagnostikaindustrie an „reifen“ Standorten zu gelingen, ohne den direkten räumlichen Kontakt zur jungen Biotechnolo-

gie-Industrie zu haben. Die großen Konzerne waren lange Zeit in der Entwicklung der neuen Biotechnologie-Industrie involviert, ohne eigene FuE-Einrichtungen in den entsprechenden Regionen zu unterhalten. Kooperationen erfolgten durch Allianzen und Netzwerke über große Entfernungen (Prevezer 1997: 257). Auch in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck sind die ansässigen chemisch-pharmazeutischen Großunternehmen in zahlreiche Kooperationsbeziehungen über weite Entfernungen einbezogen. Einen wichtigen Schwerpunkt nehmen hierbei nach wie vor transatlantische Kooperationen ein. Auf der anderen Seite bietet die zunehmende Bedeutung junger innovativer Biotechnologiefirmen in der Region die Chance, dass große etablierte Unternehmen neue Kooperationsmöglichkeiten auf kurze Distanzen erschließen und sich die Vorteile räumlicher Nähe zunutze machen.

Die seit 1996 beträchtlich angewachsene Kulisse von kleinen - darunter einzelnen schnell wachsenden - Biotechnologie-Unternehmen ist eine wichtige Voraussetzung, um künftig engere Kooperationen zwischen jungen Biotechnologie-Unternehmen und global operierenden Großunternehmen in der Region zu fördern. Solche intra-regionalen Kooperationen und Geschäftsbeziehungen zwischen jungen Biotechnologiefirmen und etablierten Chemie- oder Pharmaunternehmen sind von großer Bedeutung für die Clusterentwicklung in der Biotechnologie. Im Folgenden wollen wir uns deshalb der Frage widmen, welchen Umfang solche Kooperationen in der Region bereits angenommen haben und welche Barrieren dem Aufbau von Kooperationsbeziehungen entgegenstehen.

Hierfür ist insbesondere von Interesse, welche Haltung die ansässige (Groß-)Industrie gegenüber den neu entstehenden Biotechnologie-Unternehmen in ihrem direkten Einzugsbereich einnimmt. D.h., werden Kooperationen, Geschäftsbeziehungen, und „strategische Allianzen“, beispielsweise für gemeinsame Produktentwicklungen, Forschungsprojekte oder exklusive Kundenbindungen (Lizenzvereinbarungen, Patentnutzungsrechte) zwischen der örtlichen Pharma-/Diagnostikindustrie und den jungen Innovationsträgern aus der Biotechnologie in nennenswertem Umfang realisiert oder nicht? Werden auch bei bestehenden technischen und thematischen Anknüpfungspunkten globale Vernetzungen und Kooperationen bevorzugt?

Es wurde bereits weiter oben darauf verwiesen, dass die Hälfte der im Rhein-Neckar-Dreieck angesiedelten Biotechnologie-Unternehmen erst nach 1995 gegründet wurde. Dies bedeutet, dass - sofern man bereits von einem Biotechnologie-Cluster um Heidelberg und in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck sprechen kann - sich dieser noch in einem relativ frühen Entwicklungsstadium befindet: Konkrete Geschäftsbeziehungen zwischen den jungen und den etablierten Unternehmen aus der Region sind - bis auf

wenige Ausnahmen - noch sehr unterentwickelt.<sup>14</sup> Kooperationsverträge mit dem Ziel, gemeinsame Produktentwicklung zu betreiben, (Anwendung von Prototypen) scheinen zur Zeit noch eher die Ausnahme zu sein. Dies kann als Indikator für noch bestehende Defizite in der Clusterentwicklung angesehen werden, ist doch davon auszugehen, dass die ansässigen Unternehmen der Pharmaindustrie die Entwicklung der jungen Biotechnologiefirmen in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft sehr genau beobachten und neue Technologien aufgreifen und in ihre Prozess- und Produktionsstrukturen integrieren könnten. Bemerkenswert ist, dass dieses Problem nicht auf die ganz jungen und sehr kleinen Biotechnologiefirmen beschränkt bleibt, sondern auch bekanntere innovative Unternehmen betrifft. Dies wird durch die folgende Aussage des Geschäftsführers eines solchen Biotechnologie-Unternehmens illustriert:

”Die Haltung der etablierten Unternehmen generell würde ich als durchaus positiv geneigt charakterisieren, aber gleichgültig insofern, als ob es um konkrete Aufträge geht, das positive Interesse rasch wieder verfliegt. Es fällt auf, dass unter den derzeitigen Aufträgen kein einziger aus dem regionalen Umfeld des Unternehmens bzw. von der in der Region ansässigen Industrie stammt. Solch eine Haltung empfinde ich als arrogante Gleichgültigkeit, weniger als direkt aversiv.” (Interview vom 2.12.98)

Während die Biotechnologie-Unternehmen der Region zum Teil durchaus erfolgreich beim Anbahnen überregionaler, nationaler und europäischer Allianzen sind, haben sie mitunter noch gewisse Schwierigkeiten, eine Zusammenarbeit mit etablierten Unternehmen in der Region zu realisieren. Wichtige Kriterien für das Zustandekommen von Kooperationen sind aus Sicht der großen Pharmaunternehmen zum einen die Qualität der Produkte und Leistungen, welche die jungen Biotechnologiefirmen anzubieten haben und zum anderen die Frage, inwieweit diese in das strategische Portfolio der etablierten Großunternehmen hineinpassen. Insgesamt muss ein konkreter Nutzen für das betreffende etablierte Unternehmen zu erwarten sein, der groß genug sein muss, um den mit der Kooperation verbundenen Aufwand zu rechtfertigen und zu kompensieren. Auch dürfen keine einfacheren Alternativen (z.B. Durchführung der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in-house) nahe liegen. Tatsächlich zeigt sich eine zunehmende Tendenz deutscher Pharmaunternehmen, Interesse an Kooperationen mit jungen Biotechnologiefirmen zu entwickeln. Auf der anderen Seite deuten die Fallbeispiele in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck aber auch darauf hin, dass das Zustandekommen von Kooperationen relativ große Anstrengungen von Seiten der beteiligten Akteure erfordert. Erste konkrete Engagements der etablierten Großunternehmen in der Region setzen erst zögerlich ein und stellen jedenfalls noch nicht den Regelfall dar. Die etablierten

---

<sup>14</sup> Dies schließt allerdings nicht aus, dass eine Reihe dieser in der Regel sehr forschungszentrierten Biotechnologiefirmen bereits Kontaktabnungsgespräche (auch mit regionalen Unternehmen) führt.

Pharmaunternehmen nehmen zur Zeit noch eher die Rolle von passiven Beobachtern der neu entstehenden Biotechnologie-Szene ein und manifestieren gemeinsame Interessen in erster Linie bei der Verbesserung der Rahmenbedingungen biotechnologischer Forschung und Entwicklung. Geschäftsbeziehungen und partnerschaftliche Kooperationen in Form von Allianzen werden seitens der (Groß-)Industrie vielfach noch bevorzugt mit Biotechnologie-Unternehmen auf internationaler Ebene, vielfach amerikanischen Unternehmen, gesucht. Ausschlaggebend hierfür könnten mehrjährige Erfahrungen zwischen deutschen Unternehmen und amerikanischen Biotechnologiefirmen sein sowie technologische Kompetenzvorsprünge aufgrund langjähriger Kommerzialisierungsaktivitäten und industrieller Umsetzung. Des Weiteren wurde häufig auf konservative Mentalitäten und Denkweisen in den operationalen Ebenen deutscher Pharmaunternehmen Bezug genommen. Ausgeprägt sei, so der Geschäftsführer und Gründer eines jungen Biotechnologie-Unternehmens, vor allem das "Not-Invented-Here-Syndrom" – was nicht im eigenen Unternehmen gefunden und entwickelt wurde, werde erst einmal abgeblockt, vor allem auf der operationalen Ebene. Dieses Verhalten sei sehr konservativ und stelle eine große Innovationsbarriere in der deutschen pharmazeutischen Industrie dar.

## **5 Institutionelle Infrastruktur zur Unterstützung der Entwicklung der Biotechnologie**

Eine auf permanenten Wissenszufluss und kapitalkräftig externe Investoren angewiesene Industrie wie die Biotechnologie benötigt ein entsprechendes Umfeld an unterstützenden Institutionen, die der Technologie gegenüber aufgeschlossen sind und die Bedürfnisse der Biotechnologie-Unternehmen befriedigen können. Im Folgenden sollen die wichtigsten Dimensionen des institutionellen Umfeldes in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck behandelt sowie erste Veränderungen im Hinblick auf die Erschließung der industriellen Biotechnologie in der Region aufgezeigt werden.

### **5.1 International renommierte hochentwickelte Grundlagenforschung**

Das Rhein-Neckar-Dreieck weist eine hohe Konzentration an öffentlichen und privaten Forschungsstätten auf. In der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck befinden sich knapp 20 Hoch- und Fachhochschulen sowie gut ausgebaute Forschungskapazitäten außerhalb der Hochschulen im privaten und staatlichen Sektor. Ein besonders hohes Gewicht kommt den Forschungsaktivitäten im Wirtschaftssektor zu. Diese sind in dieser Region in besonderem Maße ausgebaut und liegen sogar noch deutlich über dem ohnehin schon hohen Bundesdurchschnitt (Egeln et al. 1996: 119). Im Bereich der Hochschulen und staatlich finanzierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen fällt der gegenüber der übrigen Bundesrepublik wesentlich stärkere Anteil der rechts-, wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen wie auch der medizinischen Forschungskapazitäten auf. Demgegenüber sind die Ingenieurwissenschaften in der Region unterrepräsentiert (so gibt es beispielsweise keine einzige Technische Hochschule in der Region). Besondere Schwerpunkte dieser Forschungsinfrastruktur liegen in den Bereichen Medizin, Biowissenschaften und Physik. International renommierte Einrichtungen wie etwa das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ), das Europäische Molekularbiologische Laboratorium (EMBL), die Zentralen Einrichtungen „Zentrum für Molekulare Biologie Heidelberg“ (ZMBH) und „Biochemie-Zentrum“ (BZH) der Universität Heidelberg, das Max-Planck-Institut für Medizinische Forschung, das Max-Planck-Institut für Astronomie und das Max-Planck-Institut für Kernphysik befinden sich alle in Heidelberg.

Die hohe Konzentration biowissenschaftlicher Forschungskapazitäten zeigt allein die Statistik der Anzahl der Forscher der in diesen Feldern tätigen Forschungseinrichtungen:

Knapp 3.330 Wissenschaftler sind in staatlichen Hochschulen und staatlich finanzierten außeruniversitären Forschungsinstituten in Forschungsvorhaben der Biotechnologie involviert. Unter diesen befinden sich Einrichtungen von exzellenter internationaler wissenschaftlicher Reputation (siehe Initiativkreis "BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck" 1996: 7). Neben diesen Forschungskapazitäten in der öffentlichen Grundlagenforschung unterhalten auch die großen Chemie- und Pharmaunternehmen erhebliche Forschungskapazitäten in der Biotechnologie: An erster Stelle stand im Jahr 1996 das damalige Unternehmen Boehringer Mannheim, gefolgt von BASF, Knoll und Merck (siehe Initiativkreis "BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck" 1996: 9).

## 5.2 Finanzinstitutionen und öffentliche Förderung

Der Venture-Kapitalmarkt war in Deutschland traditionell unterentwickelt. Diesen Mangel an Risikokapital und die geringe Risikobereitschaft der privaten Finanzdienstleister und Banken, unkonventionelle, d.h. riskantere Innovations- und Technologievorhaben bestehender und neu zu gründender Unternehmen zu finanzieren, hat der Staat durch entsprechende Förderprogramme und staatlich subventionierte Finanzierungsinstrumente zu kompensieren versucht. In der Vergangenheit gab es verschiedene Programme zur Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen sowohl auf Bundesebene wie auch auf der Ebene der jeweiligen Länder. Auf Bundesebene gab es bereits seit Mitte der 80er Jahre erste Förderprogramme<sup>15</sup>. Eine zentrale Rolle spielen die Deutsche Ausgleichsbank, die Technologiebeteiligungsgesellschaft (tbG) der Deutschen Ausgleichsbank und die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Die Deutsche Ausgleichsbank bietet unterschiedliche Programme für Unternehmensgründer an (u.a. Eigenkapitalhilfe des Bundes, ERP-Existenzgründungsprogramm, stille Beteiligungen für junge Technologieunternehmen über die Technologiebeteiligungsgesellschaft). Die KfW stellt dagegen Refinanzierungsdarlehen für Beteiligungsgesellschaften zur Verfügung, die Risikokapital in junge Technologieunternehmen investieren.

Auf Landesebene existiert in Baden-Württemberg eine breite Palette an Programmen zur Förderung und Unterstützung von Unternehmensgründungen (insbesondere technologieorientierte Unternehmensgründungen). Diese Programme beziehen sich in der Regel auf zinsgünstige und langfristige Kredite, erleichterten Zugang zu Risikokapital

---

<sup>15</sup> 1984-1998: Programm "Technologieorientierte Unternehmensgründungen" (TOU), 1990-1994 Programm "Beteiligungskapital für junge Technologie-Unternehmen" (BJTU), seit 1995: Beteiligungskapital für kleine Technologieunternehmen (BTU).

(Gründung der Venture Capital Baden-Württemberg GmbH), Bürgschaften, stille Beteiligungen, nicht rückzahlbare Zuschüsse, Gründungsberatungen, Verbundforschungsprojekte aber auch auf die Verbesserung der Rahmenbedingungen für Unternehmensgründer („Gründerverbünde auf dem Campus“, Existenzgründungsinitiative usw.).

Dieses Fördersystem ist relativ kompliziert. Das Risiko wird über ein mehrstufiges System aus Rückbürgschaften abgemildert und auf mehrere Institutionen aufgeteilt. Das Risiko eines Kredites wird so auf Bund, Land, Bürgschaftsbank, Hausbank und Beteiligungsbank aufgeteilt. Die Praxis der Vergangenheit zeigte jedoch, dass auch die staatlich geschaffenen Finanzierungsinstrumente nur in sehr begrenztem Maße dazu beitragen konnten, die Finanzierungslücken junger Unternehmen mit technologischen Pioniervorhaben zu beseitigen. Auch die staatlich subventionierten und abgesicherten Kredite für junge Technologieunternehmen wurden in der Praxis eher zugunsten derjenigen innovativen Unternehmen vergeben, die an erfahrungsgestützte Technologiepfade anknüpften und die hier meist inkrementelle Verbesserungsinnovationen anstrebten als an diejenigen mit radikaleren Innovationsvorhaben in neuen Technologiefeldern (Krauss 1997).

Hier hat der BioRegio-Wettbewerb zu einer Verbesserung des Angebots an Risikokapital für Biotechnologiefirmen auch auf lokaler und regionaler Ebene geführt. Das im BioRegio-Wettbewerb prämierte Konzept der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck sah beispielsweise unter anderem die Gründung eines Wagniskapital-Fonds „Heidelberg Innovation GmbH & Co. BioScience Venture KG“ (BSV) vor. Das Fondskapital der im Oktober 1997 gegründeten Gesellschaft wurde nach und nach auf jetzt etwa 24 Mill. DM erweitert (Eigenkapital). Unter den inzwischen 24 Kommanditisten des Fonds befinden sich die wichtigsten Pharmaunternehmen und Sparkassen der Region sowie überregional tätige Kreditinstitute, wobei die Sparkassen den überwiegenden Anteil am Fonds besitzen. Dieser Seed-Capital-Fonds stellt im Unterschied zu den mit staatlichen Fördermitteln operierenden Finanzinstituten aktives Risikokapital zu Verfügung und arbeitet profitorientiert, d.h. er finanziert sich über die Gewinne aus dem Verkauf der gestiegenen Anteile an den Unternehmen.

Im Unterschied zu vielen anderen Venture-Capital-Gesellschaften, die in der Regel in junge Unternehmen erst ab dem zweiten oder dritten Jahr investieren, investiert der Heidelberger Wagniskapitalfonds BSV gemäß seiner Funktion als Seed-Capital-Fonds in neue Biotechnologie-Unternehmen bereits während und vor deren Gründung. Dabei wird keineswegs nur in Hochtechnologie-Projekte und -Unternehmen investiert, sondern auch in solche, die eher im niedrigen bis höherwertigen Technologiebereich verortet sind. Eine niedrigere Technologieintensität bedeutet allerdings nicht, dass es sich a priori um Projekte bzw. Unternehmensgründungen handelt, die insgesamt weniger risikobehaftet sind, da auch hier mitunter das Marktrisiko sehr hoch sein kann.

Für die einzelnen Biotechnologie-Unternehmen bedeutet die Möglichkeit, frühzeitig an externes Kapital zu gelangen eine wesentliche Erleichterung bei der Anfinanzierung der Unternehmensgründung, denn in der Regel führt eine positive Entscheidung des Wagniskapitalfonds BSV, sich als Leadinvestor zu engagieren, zu weiteren Kreditzusagen anderer Investoren. Hinzu kommen zusätzliche Kofinanzierungsmöglichkeiten anderer öffentlich-rechtlicher Institute wie beispielsweise der tbg oder der KfW. Seit Bestehen der HI und des BSV wurden von 111 eingereichten Firmengründungsskizzen 7 Beteiligungen eingegangen, was einer Quote von knapp 6% entspricht (Infomaterial Heidelberg Innovation GmbH, November 1999). Obwohl diese Quote auf den ersten Blick recht niedrig zu sein scheint, muss berücksichtigt werden, dass vergleichbare Seed-Capital- und Venture-Capital-Gesellschaften ihre Investitionsentscheidungen unter Umständen wesentlich selektiver treffen. Allerdings ist bei einem Vergleich der Modellregionen zu konstatieren, dass in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck insgesamt weniger Unternehmen gegründet und neue Arbeitsplätze geschaffen wurden als in den beiden anderen Modellregionen München und Rheinland. Die geographische Beschränkung der Aktivitäten des Fonds auf die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck erweist sich schließlich mit fortschreitender Entwicklung des industriellen Biotechnologiefeldes und der Expansion der Geschäftstätigkeiten des BSV zunehmend als Handicap (obwohl diese geographische Beschränkung ursprünglich gewollt war). Diese geographische Beschränkung erschwert die Zusammenarbeit mit potentiellen Koinvestoren außerhalb der Region.

### **5.3 Industriepolitische Förderansätze in Baden-Württemberg**

Im Vergleich zu anderen Bundesländern weist Baden-Württemberg Besonderheiten in seiner Förderpolitik für die Biotechnologie auf. Die Vielfalt der Ansätze und die vergleichsweise große Anzahl an Biotechnologie-Regionen - gemessen an der Größe des Landes - spiegeln in gewisser Weise die polyzentristische Struktur Baden-Württembergs wider. Baden-Württemberg umfasst neben dem baden-württembergischen Teil der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck gleich drei weitere Bioregionen: Die BioRegion Ulm, die BioRegion Stuttgart-Neckar-Alb und die BioRegion um Freiburg. Dies erschwert eine konzentrierte Förderpolitik für Biotechnologie-Cluster. Zugleich entsteht zusätzlicher Koordinierungsbedarf in der Förderpolitik. Auch die Einrichtung einer zentralen Biotechnologie-Agentur (zunächst in Karlsruhe beim Fraunhofer-Institut ISI und seit 1999 bei der Steinbeis-Stiftung in Stuttgart), die ein breites Spektrum an Beratungsleistungen anbietet, sieht sich mit dem Problem konfrontiert, die verschiedenen Interessen der einzelnen baden-württembergischen Biotechnologie-Regionen in ihrer Arbeit ausreichend berücksichtigen zu müssen. Es scheint schwer zu sein, die einzelnen BioRegio-

Initiativen im Land miteinander wirksam zu vernetzen. Die vier BioRegionen befinden sich vielmehr in einer Konkurrenzsituation zueinander (etwa hinsichtlich der Ansiedlung von ausländischen Unternehmen). Insofern gibt es keine Ressourcen konzentrierende Förderung von Seiten des Landes, sondern eine moderate Förderpolitik, die die Entwicklungen in allen BioRegionen ernst nimmt. Dies schränkt die Möglichkeiten ein, den Biotechnologiestandort nach außen einheitlich vermarkten zu können (obwohl gerade dies die Aufgabe der Biotechnologie-Agentur ist: nämlich Baden-Württemberg als *eine* Bioregion zu präsentieren). Für die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck stellt sich damit das Problem, künftig die Clusterbildung in der Region stärker noch aus eigener Kraft heraus fördern und zusätzliche externe Unterstützung von außerhalb der Region mobilisieren zu müssen. Auch variiert das Engagement der (neben Baden-Württemberg) unmittelbar betroffenen Bundesländer. So scheint etwa Hessen im Vergleich zu Rheinland-Pfalz eine deutlich weniger aktive Rolle bei der Unterstützung der Biotechnologie im Rhein-Neckar-Dreieck einzunehmen. Seit dem faktischen Ende der BioRegio-Förderung durch die Bundesregierung und veränderter Förderpolitiken besteht ein zusätzlicher Anreiz für die regionalen Akteure, über geeignete Strategien zur Weiterentwicklung der Biotechnologie-Industrie in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck nachzudenken.

## 5.4 Regionale und lokale Institutionen

Für die soziale Einbettung der Biotechnologie sind in der Region weitere Institutionen von Bedeutung, die teilweise schon seit Mitte der 80er Jahre bestehen; zum Teil sind im Zuge des BioRegio-Wettbewerbs auch neue Institutionen entstanden. Von besonderer Bedeutung ist etwa der im Jahre 1985 gegründete Technologiepark Heidelberg, der seit Mitte der 80er Jahre eine Infrastruktur für Unternehmensgründer bietet. Im Unterschied zu vielen anderen Technologiezentren in Baden-Württemberg bildete er schon frühzeitig eine ausgeprägte technologische Fokussierung heraus (Schwerpunkt auf Biotechnologiefirmen) und hob sich durch seine enge Beziehung zum universitären Umfeld in Heidelberg hervor. Dieser Technologiepark konnte sich – anders als viele anderen Technologiezentren – nicht darauf beschränken, nur „Durchlauferhitzer“ für die jungen Unternehmen zu sein, denn die in der Biotechnologie erforderlichen aufwendigen Laboreinrichtungen und Genehmigungen förderten und erforderten eine längerfristige Bindung der Unternehmen an den Technologiepark.

Die Nähe zu den Forschungseinrichtungen auf dem Campus der Universität Heidelberg ermöglichte dabei eine gewisse regionale Konzentration. Dies zog auch Unternehmensgründer von außerhalb der Region an. Zum anderen erleichterte die räumliche Nähe, dass sich eine lokale Biotechnologieszene zu bilden begann, die durch vielfältige infor-

melle Kommunikationen mit der wissenschaftlichen Scientific Community gekennzeichnet ist. Der Technologiepark bildete hierfür eine wichtige institutionelle Plattform, auf die sich auch die BioRegio-Initiative stützen konnte. Der Technologiepark gibt einen alle zwei Monate erscheinenden Newsletter heraus, veranstaltet monatlich Treffen, zu denen die Mitarbeiter aller Firmen eingeladen sind (TP-Apero) und organisiert regelmäßig im DKFZ ein Technologiepark-Forum, bei dem jeweils eine Firma vorgestellt wird und wo Gelegenheit besteht, die eigentlich wichtigen Akteure der Heidelberger Biotechnologie kennen zu lernen. Bei diesen etwa dreimal jährlich stattfindenden Technologiepark-Foren werden ca. 300 Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Banken, Großindustrie, Politik, kleinen und mittelständischen Unternehmen eingeladen. Das eineinhalbstündige "lunch meeting" wird für viele informelle Gespräche genutzt.

Durch den BioRegio-Wettbewerb wurde schließlich die Schaffung weiterer Institutionen auf den Weg gebracht. Das BioRegio-Konzept der Region sah vor, ein virtuelles Biotechnologiezentrum Heidelberg (BTH) zu gründen, welches aus den drei rechtlich selbstständigen Einheiten „BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck e. V.“, „Heidelberg Innovation GmbH“ und dem im Kapitel 5.2 beschriebenen BSV besteht. Dieses Zentrum wurde im Technologiepark Heidelberg etabliert. Während der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck e.V. für Aktivitäten im vorwettbewerblichen Bereich zuständig ist, befindet sich die Heidelberg Innovation an der Schnittstelle zum wettbewerblichen Bereich, indem sie Dienstleistungen für Biotech-Start-Ups anbietet, als Managementgesellschaft den Heidelberg Innovation GmbH & Co. BioScience Venture KG Fonds betreibt und die zentrale Anlaufstelle für Unternehmensgründer in der Region darstellt, um den Kreis zwischen vorwettbewerblicher Grundlagenforschung und marktorientierter Unternehmensgründung zu schließen.

Der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck e.V. wurde im Oktober 1996 als gemeinnütziger Verein zum Zweck der Förderung der Forschung und Wissenschaft im Bereich der Biotechnologie gegründet, nachdem die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck im BioRegio-Wettbewerb des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) als eine von drei Modellregionen ausgezeichnet worden war. Die Region erhielt vom BMBF Fördermittel in Höhe von insgesamt 50 Mill. DM. Diese Mittel waren für einen Förderzeitraum von 5 Jahren (1997 bis 2001) vorgesehen, die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck hat diese Fördermittel allerdings bereits in den ersten drei Jahren weitgehend aufgebraucht. Mit den Fördermitteln wurden vorwettbewerbliche Forschungsprojekte aus der molekularen Biotechnologie gefördert, aus denen kapitalmarktfähige Produkte innerhalb eines definierten Zeitraums entwickelt werden können. Ziel des Vereins war es nun, solche förderungswürdigen Projekte zu identifizieren und bei der Projektbewertung Kriterien der wissenschaftlichen Qualität, des Innovationsgrades und der Anwendungsrelevanz in den Vordergrund zu stellen. Voraussetzungen für eine Förderung waren, dass die Perspektive einer mittelfristigen wirtschaftlichen

Umsetzbarkeit - vorzugsweise in Form von Unternehmensgründungen - gegeben war, die wirtschaftliche Verwertung der Vorhabensergebnisse in der Region erfolgte und sich die Privatwirtschaft mit mindestens 50% an den Gesamtkosten des Projektes beteiligte. Für die Bewertung der Projektvorhaben wurde das sogenannte "Kuratorium" des BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck e.V. geschaffen, ein unabhängiges Expertengremium, bestehend aus 7 Vertretern der Wissenschaft und 7 Vertretern der Wirtschaft. Dieses Gremium gab Empfehlungen ab, welche Projekte das BMBF im Rahmen der BioRegion-Initiative fördern möge. In der Praxis bildeten seine Entscheidungen die Grundlage der BioRegion-Förderung in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck. Weitere Aufgaben des Vereins waren daneben, Entwicklungshilfe in der Betreuung früher Projektideen zu leisten, die geförderten Projekte zu begleiten und zu unterstützen, Kontakte in der Region herzustellen und Öffentlichkeitsarbeit zu betreiben.<sup>16</sup>

Das Kerngeschäft der Heidelberg Innovation GmbH (HI) besteht aus verschiedenen Dienstleistungen für Unternehmensgründer. Die HI bietet ihren Kunden Beratung und Unterstützung gegen geringe Beteiligung an den zu gründenden Unternehmen an, mit dem Ziel einen mittel- bis langfristigen Börsengang (oder andere Exit-Möglichkeiten) vorzubereiten. Der Leistungskatalog der Heidelberg Innovation umfasst die Identifizierung erfolversprechender Projektideen, die Technologiebewertung aus Sicht des Kunden und des Marktes, die Konzeption strategischer Wettbewerbsvorteile, die Unterstützung bei der Definition von Entwicklungszielen, die Unterstützung bei der Erarbeitung von Patentierungsstrategien, die Entwicklung von Finanzierungsstrategien auf der Basis eines gemeinsam erarbeiteten Businessplans und schließlich die Unterstützung durch das "Heidelberg Innovation Frühphasenprogramm EOS" (Existenzgründer-orientierte Starthilfe). HI versteht sich als Mitunternehmer und Anwalt der jungen Firmen und lässt sich die Beratungsleistungen durch Anteile an den neuen Unternehmen vergüten. Die Gesellschaft besitzt vier Hauptgesellschafter, welche die vier großen Pharmaunternehmen aus der Region sind. Diese vier industriellen Großunternehmen sind auch an dem von HI verwalteten Seed-Capital-Fonds beteiligt. Dadurch bestand vor allem in der Anfangsphase ein gewisses Misstrauen auf Seiten potentieller Unternehmensgründer. Inzwischen ist die Autonomie der Gesellschaft gegenüber den großen Pharmaunternehmen kein Thema mehr; eventuelle Zugriffsmöglichkeiten dieser Unternehmen auf neues Know-How wurden ganz bewusst ausgeschlossen. Für den Start erhielt die Gesellschaft zusätzlich zu dem Kapital der Gesellschafter eine Anschubfinanzierung in Höhe von 3,6 Mill. DM durch das BMBF.

---

<sup>16</sup> Beispiele sind etwa die Mitarbeit an der Ausstellung "Gen-Welten" des Landesmuseums für Technik und Arbeit, Mannheim, das Programm "Schule-Ethik-Technologie", Diskurse zur Akzeptanz der Biotechnologie, sowie diverse Workshops und Kongresse.



## 6 Schlussbetrachtung

In dem vorliegenden Beitrag ging es darum, die ersten Schritte der Entwicklung der Region Rhein-Neckar-Dreieck von einem Kompetenzzentrum der biotechnologischen Grundlagenforschung hin zu einem Hochtechnologiedistrikt der Biotechnologie nachzuzeichnen und diesen Prozess zu analysieren. Trotz einer hohen Dichte international renommierter Forschungseinrichtungen begannen sich lange Zeit keine wirtschaftlichen Verwertungsstrukturen in nennenswertem Umfang in der Region zu bilden. Die staatlich finanzierte Grundlagenforschung in Heidelberg stimulierte teilweise durchaus auch angewandte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im privatwirtschaftlichen Sektor, allerdings erfolgte diese Wertschöpfung dann nicht in der Region, sondern meist an weit entfernt liegenden Orten, vorzugsweise in den US-amerikanischen Biotechnologiedistrikten. Dies verweist auf ein charakteristisches Element der Biotechnologie generell, nämlich die hohe Bedeutung globaler Wissenstransfers. Die wirtschaftliche Verwertung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse erfolgt an den Orten, wo bereits besondere Kompetenzen in der kommerziellen Umsetzung biotechnologischen Wissens entwickelt und wo günstige Rahmenbedingungen vorhanden sind. In der Vergangenheit bestanden hier Defizite in Deutschland wie auch im Rhein-Neckar-Dreieck. Das Wissen erwies sich als hochmobil, so dass die Region, in der das neue Grundlagenwissen generiert wurde, nicht notwendigerweise an der darauf aufbauenden Wertschöpfung wesentlich beteiligt sein musste. Auf der anderen Seite lieferten die amerikanischen Erfahrungen Hinweise, dass ein wichtiger Teil des Wissensaustausches auch in der Region selber stattfindet und dieser kurze Wege sowie eher informelle Beziehungen zwischen den beteiligten Akteuren erfordert. Dies trifft vor allem für die Form des an Personen und Institutionen gebundenen, nicht kodifizierten Wissens (tacit knowledge) zu.

Die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck entstand - angeregt durch den BioRegion-Wettbewerb - durch das Bestreben namhafter Akteure in der Region, die soziale Einbettung dieser Technologie voranzutreiben, damit ein zunehmender Teil der in der Biotechnologie kreierte Wertschöpfung am Standort erfolgt. Trotz der guten Ausgangsbedingungen trifft das Vorhaben, die Clusterbildung in der Biotechnologie in der Region zu fördern, in der Praxis auf große Schwierigkeiten und Hindernisse. Hierzu zählen unter anderem die Schwierigkeiten, neue Unternehmensgründungen aus der akademischen Forschung heraus zu realisieren und entsprechende Finanzierungsinstrumente dafür zu entwickeln, vor allem aber auch die ambivalente Haltung etablierter Unternehmen affiner Wirtschaftsbranchen, insbesondere der im Rhein-Neckar-Dreieck starken chemisch-pharmazeutischen Industrie. Diese interessierten sich erst spät für die neuen Technologien und versuchten zunächst, ihren Rückstand bevorzugt über transatlantische Kooperationen mit amerikanischen Biotechnologiefirmen aufzuholen. Tatsächlich war das Feld in den

USA wesentlich weiter entwickelt, so dass diese Strategie etablierter Unternehmen durchaus rational war. Als sich die Biotechnologie in der BioRegion in der zweiten Hälfte der 90er Jahre zu entwickeln begann, wuchs das Interesse bei den großen Unternehmen, an diesen Entwicklungen partizipieren zu können. Die Großindustrie in der BioRegion ist an wichtigen unterstützenden Institutionen beteiligt und arbeitet mit den regionalen Akteuren bei der Verbesserung der Rahmenbedingungen für die weitere Entwicklung der Biotechnologie zusammen. Dennoch kommen *Kooperationen auf Unternehmensebene innerhalb der Region* bislang nur unter großen Schwierigkeiten zustande und sind demzufolge noch unterentwickelt.

In der Zwischenzeit hat sich der Besitz an Biotechnologie-Unternehmen und an Arbeitsplätzen in der Biotechnologie in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck erheblich erhöht. Die Region befindet sich im Hinblick auf die Bildung eines regional verankerten Biotechnologie-Clusters noch in einem relativ frühen Stadium. Die Erhöhung der Zahl der Biotechnologiefirmen ist eine wichtige Voraussetzung für die Bildung eines Clusters; sie impliziert aber nicht automatisch, dass sich auch tatsächlich ein Cluster bildet. Obwohl eine Reihe von Anknüpfungspunkten besteht, existieren nach unserem Eindruck noch Defizite in den Interaktions- und Kooperationsbeziehungen zwischen Biotechnologie-Unternehmen und den ansässigen Unternehmen der pharmazeutischen Industrie. Dafür ursächlich sind zum einen die auch nach dem Gründungsboom noch unzureichende Anzahl an Unternehmen, zum anderen die relativ frühe Phase der technologischen Entwicklung zahlreicher neu gegründeter Biotechnologiefirmen. Es überwiegen derzeit eher überregionale und internationale Kooperationsbeziehungen.

Insgesamt bestätigt sich auch im Fall der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck die hohe Bedeutung globaler Wissenstransfers und internationaler Kooperationen. Je mehr nicht kodifizierbares Erfahrungswissen eine Rolle spielt, umso mehr kommt aber zusätzlich noch eine regionale Komponente hinzu. Diese Art von Wissen ist nicht in gleicher Weise über große Entfernungen transferierbar. Dies lenkt den Blick auf die Kooperationsbeziehungen und Netzwerke *in der Region*. Auch stellt sich im Hinblick vor allem auf die jüngeren und kleinen Biotechnologiefirmen die Frage, welche Unterstützungsfunktion regionale Netzwerke erfüllen können oder müssen, damit neu gegründete Hochtechnologiefirmen eine Chance im globalen Wettbewerb haben (vgl. Krauss 1999c). Für die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck ist diesbezüglich zu konstatieren, dass sich im Zuge der BioRegio-Initiative in kurzer Zeit neue intermediäre Einrichtungen entwickelt haben, welche gerade auch die Integration der Unternehmen in Netzwerke fördern und mit denen die Unternehmen zum Teil enger zusammenarbeiten. Dies ist eine ermutigende Entwicklung im Hinblick auf die Entstehung eines Clusters in der Region. Auf der anderen Seite sind aber nach wie vor gewisse Schwächen zu konstatieren, die eher Indikatoren für die noch unzureichende Clusterbildung darstellen. Zu nennen sind etwa die Probleme, in größerem Umfang Wissenschaftler auch aus den lokal

und regional ansässigen Forschungseinrichtungen dazu zu bewegen, eigene Biotechnologiefirmen zu gründen und schließlich die bereits genannte, bislang eher geringe Intensität zwischenbetrieblicher Kooperationsbeziehungen in der BioRegion.

Auch weist die Struktur der Biotechnologie-Industrie in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck bei einem internationalen Vergleich noch gewisse Schwächen auf. Wie in Deutschland generell besteht ein einseitiger Schwerpunkt bei biotechnologischen Dienstleistungsunternehmen, Auftragsforschungsunternehmen und Unternehmen mit Plattform-Technologien (produktionsorientierte Unternehmen sind derzeit noch unterrepräsentiert). Gleichwohl gab es in der Region seit Beginn der BioRegion-Förderung einige interessante Firmengründungen, die sich als extrem dynamische und schnell wachsende Unternehmen erwiesen und von denen wichtige Impulse für die weitere Entwicklung des Technologiefeldes erwartet werden können.

Im Unterschied zu Biotechnologie-Regionen in anderen Ländern, die sich in räumlicher Distanz zu den traditionellen Pharmaregionen entwickelt haben, besteht in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck die Chance, auf der Grundlage der räumlichen Nähe von Biotechnologie- und chemisch-pharmazeutischer Industrie ein spezifisches Kompetenzprofil der Region für den globalen Wettbewerb in der Biotechnologie zu entwickeln. Auf dessen Grundlage könnten in der Zukunft nachhaltige regionale Wertschöpfungs- und Wachstumseffekte erzielt werden. Inwieweit die Region in der Lage ist, diese Chance zu nutzen, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt aber noch nicht abschließend beurteilt werden.

Der BioRegion-Wettbewerb hat auch in der BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck zu einer Aufbruchstimmung in der Biotechnologie beigetragen. In der Zwischenzeit ist zwar das Förderprogramm für die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck faktisch ausgelaufen, nachdem die Region die BioRegion-Mittel bereits nach den ersten drei Jahren verbraucht hat (die anderen beiden Modellregionen hatten ihre Mittel noch schneller verbraucht). Dies ändert gleichwohl nichts an dessen stimulierenden Wirkungen in den letzten 3-4 Jahren (einschließlich der Vorphase des Programms). Abzuwarten bleibt, wie sich die Clusterbildung angesichts veränderter Förderpolitiken auf Bundesebene weiterentwickelt. Seit dem Regierungswechsel 1998 hat eine Schwerpunktverlagerung in der Förderpolitik stattgefunden. Künftig scheint man von einer gezielten Förderung von Biotechnologie-Clustern in wenigen ausgewählten Regionen wieder abzugehen. Daher sieht sich die BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck vor die Herausforderung gestellt, die regionale Clusterbildung in Zukunft mit eigener Kraft weiter voranbringen zu müssen. Dies ist auch vor dem Hintergrund eines zunehmenden Wettbewerbs zwischen den deutschen Bioregionen und unterschiedlicher Industriepolitiken der zuständigen Bundesländer (und einer eher moderaten Förderpolitik in Baden-Württemberg) eine anspruchsvolle Aufgabe.

## Literaturverzeichnis

- Arbeitskreis Rhein-Neckar-Dreieck e.V. (Hrsg.), 1998, Das Rhein-Neckar-Dreieck Daten und Fakten 1998, Mannheim.
- Audretsch, David B.; Stephan, Paula E., 1996: Company-scientist Locational Links: The Case of Biotechnology. In: American Economic Review 86(3), 641-652.
- Barnett, Robert; Clements, Gary J.; Grindley, June N.; MacKenzie, Neill M.; Roos, Ursula; Yarrow, Doug, 1998: Biotechnology in Germany. Report of an IST Expert Mission. Bonn: British Embassy.
- Batt, Helge-Lothar, 1994: Kooperative regionale Industriepolitik. Prozessuales und institutionelles Regieren am Beispiel von fünf regionalen Entwicklungsgesellschaften in der Bundesrepublik Deutschland. Frankfurt/M.: Peter Lang.
- BMFT - Bundesministerium für Forschung und Technologie (Hrsg.), 1993: Bericht zur Förderung der Genzentren, Bonn.
- Casper, Steven, 1999: National Institutional Frameworks and High Technology Innovation in Germany. The Case of Biotechnology. Discussion Paper FS I 99-306. Berlin: Wissenschaftszentrum für Sozialforschung.
- Dolata, Ulrich, 1991: Forschungsprogramme, Genzentren, Verbundforschung – Vernetzungsstrukturen und Steuerungsmechanismen der bio- und gentechnischen Forschung in der Bundesrepublik. In: WSI-Mitteilungen, Nr.10, Bd.44, S.628ff.
- Dolata, Ulrich, 1994: Nachholende Modernisierung und internationales Innovationsmanagement – Strategien der deutschen Chemie- und Pharmakonzerne. In: Thomas von Schell und Hans Mohr (Hrsg.), Biotechnologie – Gentechnik. Eine Chance für neue Industrien. Berlin: Springer, 456-480.
- Dolata, Ulrich, 1996: Politische Ökonomie der Gentechnik. Konzernstrategien, Forschungsprogramme, Technologiewettläufe. Berlin: Sigma.
- Dolata, Ulrich, 1999a: Hot House. Konkurrenz, Kooperation und Netzwerkbildung in der Biotechnologie. Artec-Paper Nr. 69 (Juli 1999). Bremen: Forschungszentrum Arbeit und Technik (artec).

- Dolata, Ulrich, 1999b: Innovationsnetzwerke in der Biotechnologie? In: WSI-Mitteilungen 2/1999, 132-141.
- Egeln, Jürgen; Erbsland, Manfred; Hügel, Anette; Schmidt, Peter; Seitz, Helmut, 1996: Der Wirtschaftsstandort „Rhein-Neckar-Dreieck“. Standortprofil und Unternehmensdynamik. Baden-Baden: Nomos.
- Ernst & Young, Schitag, 1998: Aufbruchstimmung 1998. Der erste Report der Schitag, Ernst & Young Unternehmensberatung über die Biotechnologie-Industrie in Deutschland. Stuttgart: Schitag, Ernst & Young.
- Grammel, Ralf; Iwer, Frank, 1998: Mögliche Arbeitsplatzeffekte durch Multimedia in ausgewählten Regionen Baden-Württembergs. (Arbeitsbericht Nr. 81 der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart, 2. überarbeitete Auflage Februar 1998).
- Gray, Mia; Parker, Eric, 1998: Industrial change and regional development: the case of the US biotechnology and pharmaceutical industries, in: Environment and Planning, volume 30, 1757-1774.
- Heidenreich, Martin; Krauss, Gerhard, 1998: The Baden-Württemberg Production and Innovation Regime: Past Successes and New Challenges. In: Hans-Joachim Braczyk, Philip Cooke and Martin Heidenreich (eds.) [With Editorial Assistance from Gerhard Krauss], Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World. London: UCL Press, 214-244.
- Industrie- und Handelskammer Rhein-Neckar; Deutsches Krebsforschungszentrum (Hrsg.), 1995: Biotechnik. Tagungsband zum Technologie-Kongress 1995. Darmstadt: Hoppenstedt-Verlag.
- Initiativkreis "BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck", 1996: BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck. Antrag zum BioRegio-Wettbewerb, Band 1.
- Köhler, Ingo, 1998: Biotechnologie in Deutschland - Aufbruchstimmung in Baden-Württemberg. (Handout zum Vortrag auf der Innovationsbörse Biotechnologie am 9. Juli 1998 in Heidelberg).
- Krauss, Gerhard, 1997: Technologieorientierte Unternehmensgründungen in Baden-Württemberg. (Arbeitsbericht Nr. 77 der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart).

- Krauss, Gerhard, 1999a: Les problèmes d'adaptation d'une économie régionale forte: changement et inerties en Bade-Wurtemberg [Steering Problems in a Vibrant Regional Economy: Keeping Baden-Württemberg Technology Firms on Track]. In: *Revue d'Économie Régionale et Urbaine (RERU)* 1999/2, 353-376.
- Krauss, Gerhard, 1999b: Technologieorientierte Unternehmensgründungen in einer sich wandelnden Regionalökonomie: Unterstützungsmodelle für die Praxis in Baden-Württemberg. (Arbeitsbericht Nr. 148 der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart).
- Krauss, Gerhard, 1999c: Technologieorientierte Unternehmensgründungen - zur Bedeutung regionaler Netzwerke im Zeitalter der Globalisierung. In: Gerhard Fuchs, Gerhard Krauss und Hans-Georg Wolf (Hrsg.), *Die Bindungen der Globalisierung: Interorganisationsbeziehungen im regionalen und globalen Wirtschaftsraum*. Marburg: Metropolis-Verlag, 285-308.
- Krauss, Gerhard; Wolf, Hans-Georg, 2000: Technological Strengths in Mature Sectors - An Impediment or an Asset for Regional Economic Restructuring? The Case of Multimedia and Biotechnology in Baden-Wuerttemberg. In: *Journal of Technology Transfer (Special Issue „Regional Innovation Systems in Europe“* edited by Phil Cooke, Loet Leydesdorff and Mikel Olazaran), (*im Erscheinen*).
- Manth, Stefan, 1995: Die Biotechnologie in der pharmazeutischen Industrie, in: Lonsert, Michael; Preuß, Klaus-Jürgen; Kucher, Eckhard (Hrsg.), *Handbuch Pharma-Management, Band 2*, Wiesbaden, S.802-826.
- Prevezer, Martha, 1997: The Dynamics of Industrial Clustering in Biotechnology. In: *Small Business Economics* 9: 255-271.
- Strambach, Simone, 1993: Wissensintensive unternehmensorientierte Dienstleistungen: Netzwerke und Interaktion - am Beispiel des Rhein-Neckar-Raumes, Münster.
- Verband Region Stuttgart (VRS), 1999: Triplet 9/99, Biotech-News von A-Z, Stuttgart.
- Theisen, Heinz (1991): *Bio- und Gentechnologie – Eine politische Herausforderung*. Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer.