

A graphic element consisting of a red rectangle on top and a black rectangle below it, both with a white border. The word "Diskussionspapiere" is written in white, italicized font on the black rectangle.

Diskussionspapiere

ULRICH DOLATA

Internationales

Innovationsmanagement

Die deutsche Pharmaindustrie

und die Gentechnik

Hamburger

Edition

Institut für
Sozialforschung

ULRICH DOLATA

Internationales Innovationsmanagement

Die deutsche Pharmaindustrie und die
Gentechnik

Diskussionspapier, 3-94

Hamburger Institut für Sozialforschung, 1994

Hamburger Institut für Sozialforschung

Mittelweg 36, 20148 Hamburg

Telefon: 040/414097-15

Telefax: 040/414097-11

ULRICH DOLATA

Internationales Innovationsmanagement

Die deutsche Pharmaindustrie und die Gentechnik

Zusammenfassung

Die Studie zeigt auf, über welche unternehmensstrategischen Orientierungen und Schwerpunktsetzungen vor allem die großen deutschen Chemie- und Pharmakonzerne in der neuen Biotechnologie, einem für sie vergleichsweise neuen Aktionsfeld, Fuß zu fassen versuchen. Hierzu wird nach einer kurzen Skizze der Struktur und Schwerpunkte des industriellen Engagements zunächst ein Überblick über die wichtigsten industriellen Akteure - kleine Biotechnologiefirmen, mittelständische Unternehmen, Chemie- und Pharmakonzerne -, ihre Bedeutung und ihr spezifisches Unternehmensprofil in der neuen Biotechnologie gegeben. Es wird den Gründen für das zum Teil späte Engagement der deutschen Industrie nachgegangen und eine Systematisierung ihrer strategischen Optionen im (internationalen) Aufholprozeß versucht. Schließlich wird die die öffentliche Debatte bestimmende Frage diskutiert, ob die zahlreichen US-Engagements der Großen tatsächlich einer relativen Schwäche des deutschen Forschungs- und Industriestandorts geschuldet sind oder ob sie nicht vielmehr in erster Linie als Ausdruck eines ohnehin zunehmend international ausgerichteten Innovationsmanagements der weltweit operierenden Konzerne begriffen werden müssen.

Zum Autor

Ulrich Dolata, Dr. rer. pol., ist Wirtschaftswissenschaftler in Bremen. Arbeitsschwerpunkte: Ökonomische Regulierungstheorien und Technikforschung, politisch-ökonomische und technologische Entwicklungstendenzen in der neuen Biotechnologie und der Automobilindustrie.

Inhalt

1. Rahmenbedingungen:	
Struktur und Schwerpunkte des industriellen Engagements	7
2. Unternehmensprofile I:	
Randständige Bedeutung kleiner Biotechnologiefirmen	14
3. Unternehmensprofile II:	
Marktnischen für den Mittelstand	20
4. Unternehmensprofile III:	
Strukturelle Dominanz der chemisch-pharmazeutischen Großindustrie	32
4.1. Bayer: Fortgeschrittene Triadisierung	33
4.2. Hoechst: Konzentration auf Europa und nachholende Triadisierung	43
4.3. BASF: Aufbau konzerneigener Forschungskapazitäten in den USA	51
4.4. Schering: Späte Qualifizierung der gentechnischen Forschung über US-Akquisitionen	54
4.5. Boehringer Ingelheim: Forschung und Produktion in Deutschland und Österreich	58
4.6. Boehringer Mannheim: Konzentration auf den Standort Deutschland	61
4.7. Ausbau eigener Forschungskapazitäten, internationale Akquisitionen und Kooperationen:	
Der Einstieg der Großunternehmen in die neue Biotechnologie	64
5. Anatomie des Einstiegs:	
Spätes Engagement	66
6. Strategien des Aufholens:	
Nachholende Modernisierung als variantenreicher Suchprozeß	70
6.1. Know-how-Transfer durch internationale Kooperationen	71
6.2. Know-how-Erwerb über internationale Akquisitionen	74
6.3. Ausbau und Qualifizierung der konzerneigenen F&E-Kapazitäten im Ausland	76
7. Bilanz:	
Flucht in die USA oder globales Innovationsmanagement multinationaler	
Konzerne?	79
Literatur	88

ULRICH DOLATA
INTERNATIONALES INNOVATIONSMANAGEMENT
Die deutsche Pharmaindustrie und die Gentechnik

Die neue Biotechnologie (Gentechnik / Zellfusion) befindet sich nach wie vor am Beginn ihres technologischen und ökonomischen Lebenszyklus. Im *Pharmasektor* als ihrem wohl auch mittelfristig bedeutendsten wirtschaftlichen Anwendungsfeld hat sie bislang nur die Bedeutung einer Nischentechnologie mit kleinen und randständigen Märkten für wenige, zumeist überdurchschnittlich teure und substitutive Produkte. In anderen Anwendungsbereichen sind selbst erste kommerzielle Durchbrüche bislang ausgeblieben: Der Forschungsstand im Bereich der *Landwirtschaft* und der *Nahrungsmittelproduktion* läßt erst mittel- bis längerfristig wirtschaftlich verwertbare Ergebnisse in größerem Umfang erwarten; im Bereich der *Großchemie*, der *Energiegewinnung* oder der *Umwelttechnologie* sind entscheidende ökonomische Durchbrüche überhaupt noch nicht in Sicht. Die neue Biotechnologie ist derzeit noch kaum mehr als ein mit beachtlichen Möglichkeiten ausgestattetes, enormen Erwartungen befrachtetes und großen Unsicherheiten behaftetes Forschungs- und Innovationsfeld, das seine eigentlichen Bewährungsproben noch zu bestehen hat.¹

Gleichwohl hat bereits in diesem frühen, von Grundlagenforschung und Methodenentwicklung geprägten Entwicklungsstadium in den drei zentralen Wirtschaftsregionen Nordamerika, Japan und Westeuropa der politische und industrielle Zugriff auf diese Technologie begonnen.² Die entscheidenden Impulsgeber dieser Entwicklung waren seit Mitte der siebziger Jahre zunächst die neugegründeten Biotechnologiefirmen der Vereinigten

¹ vgl. zur Einschätzung der ökonomischen Perspektiven der neuen Biotechnologie ausführlich U. Dolata, Nischen- oder Schlüsseltechnologie? Technologische Entwicklungstrends und ökonomische Perspektiven der neuen Biotechnologie, in: WSI-Mitteilungen 11/1993, S. 736ff.

² vgl. dazu die nach wie vor sehr lesenswerte Studie des *Office of Technology Assessment (OTA)* (Hg.), *Commercial Biotechnology. An International Analysis*, New York 1984.

Staaten, die als erste auf die kommerzielle Verwertung von Forschungsergebnissen setzten.¹ In Japan² und Westeuropa³ dagegen wurden entsprechende Entwicklungen erst zu Anfang der achtziger Jahre und vornehmlich durch Initiativen der Regierungen angestoßen. Die etablierten Großunternehmen stiegen demgegenüber in allen drei Regionen vergleichsweise spät und zögerlich in dies neue Technologiefeld ein, waren jedoch aufgrund ihrer Forschungs-, Produktions- und Marktmacht in der Lage, diesen Rückstand schnell aufzuholen und innerhalb weniger Jahre die industrielle Führungsrolle im kommerziellen Aneignungsprozeß der neuen Biotechnologie zu übernehmen.

Diese Studie handelt nun davon, über welche strategischen Orientierungen und Schwerpunktsetzungen vor allem die großen deutschen Chemie- und Pharmakonzerne, aber auch ausgewählte mittelständische Unternehmen auf diesem für sie vergleichsweise neuen Gebiet Fuß zu fassen versuchen.⁴ Dazu wird nach (1.) einer kurzen Skizze der Struktur und Schwerpunkte des industriellen Engagements zunächst ein Überblick über die wichtigsten

1 vgl. etwa *OTA* (Hg.), *New Developments in Biotechnology: U.S. Investment in Biotechnology - Special Report*, Washington D.C. 1988; *M. Kenney*, *Biotechnology: The University-Industrial Complex*, New Haven / London 1986; *R.D. Ono* (Hg.), *The Business of Biotechnology*, Cambridge 1989; *R. Teitelman*; *Gene Dreams. Wall Street, Academia, and the Rise of Biotechnology*, New York 1989.

2 vgl. *R.T. Yuan / M.D. Dibner*, *Japanese Biotechnology. A Comprehensive Study of Government Policy, R&D and Industry*, London 1990; *T. Matsuo*, *Japanese R&D Policy for Techno-Industrial Innovation*, in: *U. Hilpert* (Hg.), *State policies and techno-industrial innovation*, London / New York 1991, S. 235ff.

3 vgl. *M. Sharp*, *biotechnology: watching and waiting*, in: *Dies.* (Hg.), *Europe and the New Technologies. Six Case Studies in Innovation and Adjustment*, London 1985, S. 161ff; *S. Shackley / J. Hodgson*, *Biotechnology Regulation in Europe*, in: *Bio/Technology* 11/1991, S. 1056ff; *J. Kädler / H.-H. Hertle*, *Europäische Integration und gewerkschaftlicher Einfluß. Aussichten einer Chemiepartnerschaft unter den Bedingungen transnationaler Industriepolitik in der Europäischen Gemeinschaft* (Berliner Arbeitshefte und Berichte zur sozialwissenschaftlichen Forschung Nr. 67), Berlin 1992.

4 Die Studie wurde im Mai 1994 abgeschlossen. Sie lässt sich als Fortsetzung und Vertiefung meines '91er-Diskussionspapiers lesen. Vgl. *U. Dolata*, *Bio- und Gentechnik in der Bundesrepublik. Konzernstrategien, Forschungsstrukturen, Steuerungsmechanismen*, Hamburg 1991 (Hamburger Institut für Sozialforschung, Diskussionspapier 1-91). Aktualisiert und ergänzt findet sich das '91er-Papier im übrigen als Fallstudie wieder in: *U. Dolata*, *Weltmarktorientierte Modernisierung. Die ökonomische Regulierung des wissenschaftlich-technischen Umbruchs in der Bundesrepublik*, Frankfurt / New York 1992, S. 161ff. Nicht nur das hier vorliegende Diskussionspapier haben Wolfgang Bonß, Rainer Hohlfeld, Regine Kollek und Paula Bradish kritisch gegengelesen und anregend kommentiert.

industriellen Akteure - (2.) kleine Biotechnologiefirmen, (3.) mittelständische Unternehmen, (4.) Chemie- und Pharmakonzerne -, ihre Bedeutung und ihr spezifisches Unternehmensprofil in der neuen Biotechnologie gegeben. Daran anschließend wird (5.) den Gründen für das z.T. späte Engagement der deutschen Industrie nachgegangen und (6.) eine Systematisierung ihrer strategischen Optionen im (internationalen) Aufholprozeß versucht. Schließlich wird (7.) die die öffentliche Debatte bestimmende Frage diskutiert, ob die zahlreichen US-Engagements 'unserer' Großunternehmen tatsächlich einer relativen Schwäche des deutschen Forschungs- und Industriestandorts geschuldet sind oder ob sie nicht in erster Linie als Ausdruck eines ohnehin zunehmend international ausgerichteten Innovationsmanagements weltweit operierender Konzerne begriffen werden müssen.

1. Rahmenbedingungen:

Struktur und Schwerpunkte des industriellen Engagements

Einer neueren Untersuchung des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) zufolge gibt es in der Bundesrepublik insgesamt etwa 400 kleine und mittlere Unternehmen sowie ca. 30 Großunternehmen mit Aktivitäten in der Biotechnologie. Sie geben für entsprechende Forschung und Entwicklung ca. 1,1 Mrd. DM pro Jahr aus¹ - knapp dreimal soviel wie die öffentliche Hand (ca. 400 Mio DM, davon etwa 300 Mio. vom Bund).² Die vorderhand beeindruckende *industrielle Basis* täuscht allerdings: Ihr liegt eine breite Definition der Biotechnologie zugrunde, die zahlreiche Unternehmen des Maschinen- und

¹ vgl. *Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI)* (Hg.), Potentialanalyse für Auftragsforschung in der Biotechnologie. Zwischenbericht zu den Ergebnissen der ersten Projektphase, Karlsruhe 1991, sowie die Zusammenfassung der Ergebnisse des Endberichts durch *T.Reiß*, Forschung. Fraunhofer-Institut untersuchte deutsche F&E-Aktivitäten für Biotechnik. Das finanzielle Engagement der Industrie spiegelt die hohen Erwartungen wider, in: Handelsblatt v. 9.9.1992, S. B11; *B. Hüsing / T. Reiß*, Auftragsforschung in der Biotechnologie, in: BioEngineering 6/1993, S. 18ff.

² vgl. *BMFT* (Hg.), Biotechnologie 2000. Programm der Bundesregierung, Bonn 1992, S. 46.

Anlagenbaus ebenso wie eine große Zahl von Vertriebs- und Dienstleistungsfirmen einschließt.¹ Die Spitzengruppe der im Bereich der neuen Biotechnologie (Gentechnik / Zellfusion) selbst forschenden und/oder Produkte entwickelnden Unternehmen ist daher erheblich kleiner. Sie umfaßt neben einem guten Dutzend international tätiger Konzerne eine Reihe traditionsreicher mittelständischer Firmen, die zumeist auf Marktnischen spezialisiert sind, sowie eine kleine Zahl von (ökonomisch allerdings kaum ins Gewicht fallenden) neuen Biotechnologiefirmen.²

Der Großteil der industriellen *F&E-Aufwendungen* in die Biotechnologie wird auch in der Bundesrepublik von den Unternehmen der chemischen und pharmazeutischen Industrie aufgebracht und fließt in den Bereich Medizin/Pharma.³ Die *Umsätze*, die in der Biotechnologie erzielt werden, sind ebenso wie die in diesem Bereich vorhandene *Personalkapazität* bei allen Unternehmen, großen wie kleinen, nach wie vor gering - ein weiterer Hinweis auf das frühe Diffusionsstadium, in dem sich die Biotechnologie auch heute noch befindet.⁴ *Produkte* der neuen Biotechnologie haben folgerichtig auch auf dem deutschen Markt erst eine marginale Bedeutung erlangt; sie konzentrieren sich wie andernorts auch auf den Pharmabereich, spielen aber auch hier erst eine untergeordnete Rolle: unter den rund 57000 Arzneimitteln, die Anfang 1993 in der Bundesrepublik zugelassen waren, befanden sich ge-

1 In der ISI-Definition wird unter dem Begriff Biotechnologie "der Einsatz bzw. die Nutzung lebender Organismen oder Teilen davon erstens zur Herstellung oder Modifikation oder zum Abbau von Substanzen, zweitens zur Veränderung von Organismen, drittens für Dienstleistungen verstanden." Vgl. *Reiß*, Forschung, a.a.O., S. B11; *ISI*, Potentialanalyse, a.a.O., S. 11ff.

2 In einer ifo-Untersuchung zur Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie heißt es: "Der Mangel an Breite in der industriellen bio- und gentechnischen Forschung und Entwicklung wird dadurch belegt, daß die Relation der Zahl der Erfindungen von deutschen Unternehmen zur Zahl der Erfindungen amerikanischer Unternehmen rasant absinkt, wenn mehr kleinere Unternehmen einbezogen werden. Über die etablierten deutschen Pharma- und Chemieunternehmen hinaus sind nur wenige deutsche Unternehmen im Bereich der Bio- und Gentechnik aktiv." Vgl. *W. Gerstenberger*, Zur Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie im High-Tech-Bereich, in: ifo-schnelldienst 13/1992, S. 21f.

3 vgl. auch *G.S. Burrill / W.J. Roberts*, Biotechnology and Economic Development: The Winning Formula, in: *Bio/Technology* 6/1992, S. 649.

4 vgl. *ISI*, Potentialanalyse, a.a.O., S. 13ff.

rade 176 Präparate aus gentechnischer Produktion. Dabei wird allerdings jede Darreichungsform und Dosierung gesondert gezählt, so daß allein gentechnisch hergestelltes Insulin für Zuckerkrankte 60mal in der entsprechenden Auflistung des Bundesgesundheitsamtes auftaucht.¹ Hinzu kommt, daß der größte Teil dieser Produkte in der Bundesrepublik bislang von ausländischen Unternehmen angeboten bzw. von deutschen Unternehmen lediglich vertrieben oder in Lizenz produziert wird.

Der *erste Schwerpunkt* des industriellen Engagements liegt auch in der Bundesrepublik im Bereich *Medizin/Pharma*. Hierhin fließt nicht nur der Großteil der industriellen F&E-Ausgaben; auch die Produktentwicklung ist hier am weitesten fortgeschritten. Die *Pharmaindustrie* gilt daher auch hierzulande als Vorreiter in Entwicklung und Anwendung der neuen Biotechnologie.

Die Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen ist sowohl stofflich als auch ökonomisch Bestandteil der chemischen Industrie und macht in der Bundesrepublik etwa 14 bis 15 % des gesamten Produktionswertes dieses Industriezweigs aus.² Charakteristisch für die Pharmabranche sind eine hohe Forschungsintensität - sowohl die mittelständischen als auch die Großunternehmen wenden im Durchschnitt 13 bis 23 % vom Umsatz für F&E auf³ -, eine hohe Unternehmenskonzentration - gut die Hälfte des Umsatzes an humanpharmazeutischen Produkten wird in den westlichen Industrieländern von lediglich 25 Unternehmen erzielt⁴ - und eine ausgeprägte Internationalisierung. In der Bundesrepublik wird die Branche

¹ vgl. M. Simm, Gentechn-Medikamente spielen in Deutschland erst eine kleine Rolle, in: vdi-Nachrichten 24/1993, S. 14.

² vgl. R. Streck, Chemische Industrie. Strukturwandlungen und Entwicklungsperspektiven, Berlin 1984, hier insbes. S. 219ff; H.-B. Amecke, Chemiewirtschaft im Überblick. Produkte, Märkte, Strukturen, Weinheim 1987, hier insbes. S. 7ff; H. Pohle, Chemische Industrie. Umweltschutz - Arbeitsschutz - Anlagensicherheit. Rechtliche und Technische Normen - Umsetzung in die Praxis, Weinheim 1991, hier insbes. S. 5ff.

³ vgl. BPI (Hg.), Pharma Daten '92, Frankfurt 1992, S. 42f; U. Ammon, Überblick über technologische Trends, wissenschaftliche, wirtschaftliche und Marktpotentiale der Bio- und Gentechnologie in Nordrhein-Westfalen, Dortmund 1989, S. 56f.

⁴ vgl. U. Ammon / T. Kuhn, Chancen und Probleme der industriellen Nutzung der neuen Biotechnologie (einschließlich Gentechnik). Eine Vorstudie zur Arbeitsfolgenabschätzung, Dortmund 1989, S. 77, S. 96ff.

neben zahlreichen kleinen Firmen, die allerdings hauptsächlich patentfreie oder lizenzierte Produkte nachproduzieren bzw. vertreiben sowie einer Reihe selbst forschender und eigene Produkte entwickelnder mittelständischer Unternehmen, die vornehmlich Marktnischen bedienen, von wenigen großen Konzernen mit ausgeprägter Weltmarktorientierung, hoher Forschungsintensität, hochwertigen Produktpaletten und z.T. stark diversifizierten Produktionsprogrammen dominiert.¹

Zu den deutschen Unternehmen mit Aktivitäten in der neuen Biotechnologie zählt in erster Linie die *Elitegruppe forschender Pharmakonzerne*, zu der neben der Bayer AG, der Hoechst AG und der BASF-Tochter Knoll AG die Schering AG, C.H. Boehringer Sohn Ingelheim, die Boehringer Mannheim GmbH und E. Merck gehören. Sie sind in einem eigenen Interessenverband, der Medizinisch-Pharmazeutischen Studiengesellschaft (MPS), zusammengeschlossen und zählen (mit Ausnahme der Knoll AG) allesamt zu den 50 weltweit umsatzstärksten Unternehmen der Branche.² Vor allem die großen Drei (Bayer, BASF und Hoechst) sind stark diversifizierte Mischkonzerne mit einem umfangreichen, in fast alle Produktions- und Marktbereiche hineinragenden Produktionsspektrum.³ Unterhalb dieser auch international starken großindustriellen Basis gibt es eine Reihe z.T. traditionsreicher forschender *mittelständischer Unternehmen*, die den Großteil ihres Umsatzes mit klassischen Pharma-Produkten erzielen und ebenfalls im vergangenen Jahrzehnt in die neue Biotechnologie eingestiegen sind - etwa die Biotest AG, die Grünenthal GmbH oder die Dr. Rentschler Arzneimittel GmbH. Sie bedienen vor allem von den Großen vernachlässigte

¹ vgl. allg. P. Oberender, Pharmazeutische Industrie, in: Ders. (Hg.), Marktstruktur und Wettbewerb in der Bundesrepublik Deutschland. Branchenstudien zur deutschen Volkswirtschaft, München 1984, S. 243ff; R. Rigoni / A. Griffiths / W. Laing, Die Multinationalen Unternehmen der Pharmaindustrie, Frankfurt/ New York 1986; Ammon/Kuhn, Überblick über technologische Trends, a.a.O., S. 76ff.

² vgl. Handelsblatt v. 22.6.1993, S. 1; Ammon/Kuhn, Überblick über technologische Trends, a.a.O., S. 77, S. 91f.

³ vgl. H. Wöcherl, Die Modernisierung der Chemischen Industrie und deren arbeitspolitische Konsequenzen, in: L. Pries / R. Schmidt / R. Trinczek (Hg.), Trends betrieblicher Produktionsmodernisierung, Opladen 1989, 199ff, hier S. 209.

Marktnischen.¹ Schließlich sind im Pharmabereich auch die meisten der wenigen neugegründeten *Biotechnologiefirmen* als Produzenten, Auftragsforscher und Serviceanbieter für Industrie und Forschungseinrichtungen aktiv.²

Neben dem Pharmasektor hat sich als *zweiter Schwerpunkt* des industriellen Engagements in der neuen Biotechnologie der Bereich *Agrochemie/Landwirtschaft* herausgeschält. Während der Markt für Agrochemikalien (Dünge- und Schädlingsbekämpfungsmittel) ähnlich hochkonzentriert ist wie der Pharmamarkt und in Deutschland von den drei Großen Hoechst, Bayer und BASF dominiert wird, ist der zweite gentechnisch interessante Teilbereich, die Pflanzenzüchtung und Saatgutproduktion, hierzulande traditionell klein- und mittelbetrieblich strukturiert.

Den *Agrochemikalienmarkt* teilen sich weltweit nur wenige Konzerne untereinander auf. Bereits 1986 beherrschten die sieben größten Pestizidproduzenten, unter ihnen Bayer und Hoechst, 63 % des Weltmarktes. Seit Mitte der 70er Jahre ist es zudem weltweit zu signifikanten Konzentrationsbewegungen auf dem *Pflanz- und Saatgutmarkt* gekommen. Zahllose Übernahmen von mittelständischen Saatgutproduzenten v.a. durch Chemie- und Mineralölkonzerne haben dazu geführt, daß mittlerweile der gesamte Saatgutmarkt der USA von großen Konzernen beherrscht wird. Auch in Europa gab es eine Reihe entsprechender Aufkäufe durch große Chemie- und Mineralölkonzerne wie Ciba-Geigy, Sandoz, ICI oder Royal Dutch/Shell. In der Tendenz schält sich mit alledem ein Zusammenwachsen des Agrochemikalien- und des Saatgutmarktes unter der Dominanz großer, international tätiger Konzerne vornehmlich aus der chemischen Industrie heraus.³

Für die Bundesrepublik lassen sich diese Trends allerdings nicht ungebrochen fortschreiben. Der Saatgutmarkt ist hier auch heute noch durch mittelständische

1 vgl. ausführlicher Abschnitt 3.

2 dazu ausführlicher Abschnitt 2.

3 vgl. J. Siemens, Der chemische Sämann, in: Forum Wissenschaft 3/1989, S. 17ff; J. Knirsch, Das Pestizidkartell - Agrarchemie und Bauernverbände, in: H. Frieger / F. Claus (Hg.), Chemie für wen? Chemiepolitik statt Chemieskandale, Reinbek 1988, S. 77ff.

Familienbetriebe, die sich z.T. in Gemeinschaften zusammengeschlossen haben, geprägt. Sie sind allerdings in der Regel kapitalschwach und betreiben kaum eigene Forschung; die Entwicklung neuer Zuchtlinien und Technologien wird daher häufig von öffentlichen Forschungseinrichtungen übernommen und dann den Privatzüchtern zur Verfügung gestellt. Die KWS Kleinwanzlebener Saatzucht AG ist der einzige Großbetrieb der Branche. Sie gehört weltweit zu den 12, europaweit zu den 5 größten Saatgutproduzenten und ist als forschendes Unternehmen in größerem Umfang auch in den Bereichen Zellkulturtechnik und Gentechnik engagiert. Daneben gibt es in der Bundesrepublik ca. 50 weitere Züchtungsbetriebe, deren Großteil allerdings zu klein und kapitalschwach sein dürfte, um im forschungsintensiven Bereich der gentechnischen Pflanzenzüchtung eine nennenswerte Rolle zu spielen.¹ "Da die gentechnische Pflanzenzüchtung noch in den Anfängen steckt und erhebliche FuE-Kosten bis zur Marktreife genetisch veränderter Pflanzen anfallen, wird dieser Markt wohl nur von Großbetrieben erfolgreich bearbeitet werden können."²

Der Agrochemikalienmarkt wird dagegen auch in der Bundesrepublik seit langem von den großen Chemiekonzernen dominiert. Hoechst, Bayer und BASF erwirtschaften zwischen 6 und 13 % vom Umsatz in der Sparte Landwirtschaft und gehören zur Gruppe der zehn führenden Agrarchemieunternehmen und Pestizidproduzenten der Welt.³ Hoechst und Bayer sind zudem im Saatgutbereich aktiv und verfolgen gentechnische Projekte zur Entwicklung

1 vgl. S. Neubert, Neue Bio- und Gentechnologie in der Landwirtschaft. Technische Trends, Anwendungsprognosen und mögliche Auswirkungen bio- und gentechnischer Neuerungen in der Agrarwirtschaft, Münster 1991, S. 111ff; U. Ammon / E. Witzgall / G. Peter, Auswirkungen gentechnischer Verfahren und Produkte auf Produktionsstruktur, Arbeitsplätze und Qualifikationserfordernisse, Dortmund 1986, S. 105ff.

2 H. Böhler, Gentechnologie, in: P. Oberender (Hg.), Marktökonomie. Marktstruktur und Wettbewerb in ausgewählten Branchen der Bundesrepublik Deutschland, München 1989, S. 649.

3 vgl. D. Bartsch / M. Kiper / M. Thureau, Wie die Gentechnik die Landwirtschaft durchkapitalisiert, in: M. Thureau (Hg.), Gentechnik - Wer kontrolliert die Industrie?, Frankfurt 1989, S. 94ff; Handelsblatt v. 6.2.1992, S. 16; Geschäftsberichte 1993 von Bayer, Hoechst und BASF.

herbizidresistenter Pflanzen.¹ Während Hoechst seine entsprechenden Aktivitäten vor allem über den Kauf und die Beteiligung an Saatgutfirmen in den letzten Jahren ausgebaut hat - das Unternehmen hat z.B. mit der Übernahme der US-amerikanischen Celanese Corp. 1987 auch einige Züchtungsfirmen übernommen und ist in der Bundesrepublik seit Anfang der achtziger Jahre mit 12 % an der KWS beteiligt -, konzentriert sich Bayer neben konzerneigenen Projekten vor allem auf Kooperationen mit verschiedenen Saatgutbetrieben.² Die großen Chemiekonzerne des Landes sind damit in beiden Schwerpunktbereichen der neuen Biotechnologie - Medizin/Pharma und Agrochemie/Landwirtschaft - mit eigenen Arbeitsgruppen und Abteilungen präsent.

Kurz zusammengefaßt, zeigt bereits diese erste Übersicht über Strukturen und Schwerpunkte des industriellen Engagements in der (neuen) Biotechnologie, daß wir es in den beiden hier betrachteten Schwerpunktbereichen mit *drei Unternehmenstypen* zu tun haben:

- einigen wenigen in den achtziger Jahren neugegründeten *Biotechnologiefirmen*, die neben Spezialprodukten vor allem Auftragsforschung betreiben und Serviceleistungen anbieten;
- einer Reihe traditionsreicher *mittelständischer Unternehmen*, die vornehmlich im Pharmasektor aktiv sind und dort in der Regel Marktnischen bedienen, ergänzt um die KWS, die als einziges größeres Unternehmen der deutschen Pflanzenzucht- und Saatgutbranche auch in der neuen Biotechnologie eine Sonderstellung einnimmt;
- sowie den großen deutschen *Chemie- und Pharmakonzernen*, die im Laufe der achtziger Jahre eigene biotechnische Arbeitsgruppen und Abteilungen auf- bzw. ausgebaut sowie ein dichtes Netz auch internationaler Forschungszentren, Kooperationen und Beteiligungen geknüpft haben und neben entsprechenden Schwerpunktsetzungen im Pharmasektor z.T. auch im Pflanzenschutz- und Pflanzenzuchtbereich aktiv sind.

¹ vgl. M. Kiper, Pestizidresistente Kulturpflanzen - Das Bündnis von Chemie und Gentechnik im Landbau, in: G. Altner / W. Krauth / I. Lünzer / H. Vogtmann (Hg.), *Gentechnik und Landwirtschaft. Folgen für Umwelt und Lebensmittelerzeugung*, Karlsruhe 1988, S. 38ff.

² vgl. J. Hodgson, *Growing Plants & growing companies*, in: *Bio/Technology* 7/1990, S. 624ff; *Siemens*, *Der chemische Sämann*, a.a.O.

Die spezifische Bedeutung der drei Unternehmenstypen für die industrielle Entwicklung der neuen Biotechnologie sowie die strategischen Orientierungen der jeweils wichtigsten Unternehmen sollen nun etwas genauer unter die Lupe genommen werden.

2. Unternehmensprofile I:

Randständige Bedeutung kleiner Biotechnologiefirmen

Neue, vornehmlich aus akademischen Milieus heraus gegründete Biotechnologiefirmen, in den USA frühe Impulsgeber des industriellen Engagements, sind ähnlich wie in Japan und großen Teilen Westeuropas auch für die deutsche Entwicklung untypische Ausnahmen geblieben. Es gab sie in der Bundesrepublik zunächst kaum; auch nach einer kleinen Welle von Gründungen gegen Mitte der achtziger Jahre blieben sie von randständiger Bedeutung.

Die erste Firma dieser Art wurde erst 1981 in Hamburg vom Chemiker Hubert Köster gegründet: Sie hieß *Biosyntech*, wurde 1987 von der US-Gesellschaft Millipore übernommen und betreibt seither keine eigene Forschung im Bereich der neuen Biotechnologie mehr. Ebenfalls 1981 entstand die Firma *Bioferon* in Laupheim als eigenständiger Tochterbetrieb des dort ansässigen mittelständischen Pharmaunternehmens Dr. Rentschler Arzneimittel. Ab 1982 kam es dann vor allem im Umfeld der Heidelberger Universität zu einigen weiteren, in der Regel von dort arbeitenden Hochschulangehörigen initiierten Gründungen (z.B. der Firmen *Organogen* - heute *Orphegen*, *Progen* oder *Gen bio tec* - heute *Biomeva*).¹ Bis 1988 entstanden etwa 40 bis 50 Unternehmen dieser Art, von denen die meisten allerdings sehr klein blieben: Die größten von ihnen (etwa *Diagen*, *Orphegen*, *Bioferon*, *Rhein Biotech* oder *Progen*) haben zwischen 20 und 90 Mitarbeiter und erreichen Umsätze von wenigen Mio.

1

vgl. zu diesen ersten Gründungen R.A. Zell / T. Ewe, Gen, Geld & Co KG. Vom Wissen zum Profit, in: bild der wissenschaft 4/1984, S. 95ff. Hier findet sich auch eine Übersicht über die bis dahin zur Gentechnik forschenden Firmen und Unternehmen der BRD. Vgl. auch Gen-Technik: Jagdzeit für die Konzerne, in: Der Spiegel 2/1987, S. 106ff.

DM (vgl. Übersicht 1); das Gros beschäftigt dagegen lediglich 3 bis 15 Personen bei Umsätzen von einigen Hunderttausend DM.¹

Entstehungsbedingungen und Profil dieser in den achtziger Jahren entstandenen Biotechnologiefirmen sind recht unterschiedlich:² Einige Firmen wurden von Lehrstuhlinhabern gegründet (etwa *Orphegen*, *Biosyntech* oder *Rhein Biotech*), andere von jungen Nachwuchswissenschaftlern (z.B. *Diagen* oder *Gen bio tec*); der Sonderfall *Bioferon* ging als Auslagerung einer Abteilung von Dr. Rentschler Arzneimittel ins Rennen. Während die Mehrzahl der Firmen auch produziert, sind einige Neugründungen reine Forschungsunternehmen geblieben (wie etwa *Rhein Biotech*). Einige dieser Firmen sind nach

¹ vgl. *Motor Columbus Ingenieurunternehmung AG / Booz, Allen & Hamilton / IFO Institut für Wirtschaftsforschung, Biotechnologie. Abbau von Innovationshemmnissen im staatlichen Einflußbereich*, Köln 1989, S. 4-29ff; vgl. auch *vdi-nachrichten* 20/1994, S. 7.

² Die folgenden Angaben basieren auf eigenen Recherchen bei den berücksichtigten Firmen im Juli 1993.

Etwa hier **Übersicht 1** einfügen!

wie vorwiegend im Besitz der Gründer, ergänzt um Beteiligungen von Banken, Kapitalgesellschaften und Industrieunternehmen (z.B. *Diagen*, *Orphegen*, *Rhein Biotech*), andere von größeren Unternehmen mehrheitlich oder ganz erworben worden (so *Biosyntech* 1987 von Millipore und *Progen* 1991 von der Merkle GmbH, Blaubeuren). Hauptauftraggeber der einen sind vor allem Forschungseinrichtungen (Universitäten, Großlabors, Max-Planck-Institute u.ä.), Krankenhäuser und Ärzte (*Diagen*, *Progen*); andere Firmen wiederum arbeiten vornehmlich für die Privatwirtschaft (*Orphegen*, *Rhein Biotech*). Die meisten Firmen sind schließlich in Fördermaßnahmen des BMFT - v.a. in das 1985 auf die Biotechnologie ausgedehnte Programm zur "Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen" (TOU), z.T. auch in Projekte der Verbundforschung - eingebunden.¹

Ogleich auch die deutschen Genfirmen z.T. über ein beträchtliches methodologisches und wissenschaftliches know-how verfügen, erreichten sie weder quantitativ noch qualitativ auch nur annähernd die innovative Bedeutung ihrer US-amerikanischen Vorbilder, deren fünf Größte (Amgen, Genentech, Alza, Chiron und Genzyme) bereits 1992 Umsätze von jeweils mehr als 200 Mio. US-\$ erzielten und über wichtige Grundlagenpatente verfügen.² Die deutschen Firmen kamen zu spät und zu zögerlich, um als frühe Impulsgeber des industriellen Engagements fungieren, und blieben zu klein, um in Forschung und Produktion größere Akzente setzen zu können.

Die Gründe für ihre späte Herausbildung und ihren anhaltend geringen Stellenwert sind vielschichtig:³ Zum einen gab es seit der zweiten Hälfte der siebziger Jahre von staatlicher

¹ vgl. BMFT (Hg.), Programmreport Biotechnologie, Bonn 1989, S. 40f; BMFT (Hg.), Faktenbericht zum Bundesbericht Forschung 1988, Bonn 1990, S. 134; *Motor Columbus u.a.*, Biotechnologie, a.a.O.; Nachfragen des Autors bei den Firmen. Im Rahmen von BMFT-Verbundprojekten wurden in den letzten Jahren lediglich die Firmen Progen und Orphegen gefördert: Progen mit den zwei Projekten "Gentechnologische Gewinnung von Blutgefäßwachstumsfaktoren" (Laufzeit: 1987-90; Gesamtförderbetrag: 1,31 Mio. DM) und "Gentechnologische Bearbeitung des menschenpathogenen Hanta-Virus mit dem Ziel, einen Impfstoff zu entwickeln" (1988-91; 0,75); Orphegen mit dem Projekt "Prüfprogramm eines synthetischen, veterinärmedizinisch einsetzbaren Peptid-Impfstoffes" (1988-89; 0,12). Vgl. BMFT (Hg.), Förderungskataloge 1989, 1990 und 1991, Bonn 1990ff.

² vgl. *Bio/Technology* 4/1993, S. 426.

³ vgl. S. Jasanoff, Technological innovation in a corporatist state: The case of biotechnology in the Federal Republic of Germany, in: *Research Policy* 14/1985, S. 23ff; J.-F. v. Eichborn, Perspektiven industrieller Nutzung der

Seite kaum unterstützende Impulse für die Bildung entsprechender Unternehmen, *zweitens* wurde die Neugründung von Technologiefirmen (anders als in den USA) weder durch die unbürokratische Bereitstellung staatlicher Gelder und Zuschüsse noch durch von Banken und Unternehmen aufgebracht Risikokapital nennenswert gefördert, *drittens* kamen aus dem Wissenschaftsbereich selbst ebenfalls nur vereinzelte Impulse zur Gründung neuer Unternehmen und zur Vermarktung von Forschungsergebnissen, und *viertens* konzentrierten sich die in der neuen Biotechnologie tätigen Großunternehmen viel stärker auf Kooperationen mit US-Firmen und Forschungseinrichtungen als auf die Zusammenarbeit mit bzw. Beteiligung an neuen Firmen in der Bundesrepublik.

Diese restriktiven Rahmenbedingungen lockerten sich erst im Laufe der achtziger Jahre - zu einem Zeitpunkt also, zu dem die neue Biotechnologie bereits von den Großen entdeckt worden war und dominiert wurde. Die deutschen Gründungen blieben in diesem restriktiven Umfeld verspätete Reaktionen auf die US-amerikanischen Vorbilder, konnten in diesem Milieu kaum als innovative Brückenschläger fungieren und mußten sich auf kleinere Zuarbeiten zur akademischen und industriellen Forschung und Produktion beschränken.

3. Unternehmensprofile II:

Marktnischen für den Mittelstand

Demgegenüber hat eine Reihe mittelständischer Unternehmen einen erheblich größeren Stellenwert im industriellen Entwicklungsprozeß der neuen Biotechnologie erlangt. Diese Unternehmen stammen vornehmlich aus der chemisch-pharmazeutischen Industrie, vereinzelt

Gentechnologie, in: U. Steger (Hg.), Die Herstellung der Natur. Chancen und Risiken der Gentechnologie, Bonn 1985, S. 153ff; *Motor Columbus u.a.*, Biotechnologie, a.a.O., S. 4-31f.

auch aus der Landwirtschaft (v.a. das Saatgutunternehmen *KWS*) und der Lebensmittelbranche (z.B. der Zuckerhersteller *Pfeifer & Langen*, Köln). Sie erzielen Umsätze von mehreren hundert Mio. DM und wenden zwischen 13 und 20 % vom Umsatz für Forschung und Entwicklung auf, vertreiben ihre Produkte international und verfügen zumeist über eine Reihe von Kooperationen, Beteiligungen und Tochtergesellschaften im In- und Ausland. Die Hinwendung zur neuen Biotechnologie erfolgte hier auf der Basis ihrer traditionellen Forschungs- und Produktionsprofile.

Die meisten dieser Unternehmen stammen aus der chemisch-pharmazeutischen Industrie. Sie sind anders als die kleinen Biotechnologiefirmen seit langem im Chemie- und Pharmageschäft tätig und dort auf von den Großen vernachlässigte Marktsegmente spezialisiert. Diese selbst forschenden und Produkte entwickelnden Firmen erzielen den Großteil ihres Umsatzes nach wie vor mit traditionellen Erzeugnissen und konzentrieren sich seit einigen Jahren überdies auf die gentechnologische (Weiter-)Entwicklung einzelner, in der Regel bislang herkömmlich hergestellter Produkte. Einige dieser Unternehmen befinden sich mittlerweile im Besitz ausländischer Konzerne, sind als Tochtergesellschaften in die dortigen Unternehmenspolitiken eingebunden und werden daher hier aus der Betrachtung ausgeklammert (z.B. die *Kali-Chemie Pharma GmbH*, Hannover, die *Röhm Pharma GmbH*, Weiterstadt oder die *A. Nattermann & Cie. GmbH*, Köln).¹ Andere Unternehmen befinden sich dagegen nach wie vor in Familienbesitz. Zu ihnen zählen insbesondere

1

Die *Kali-Chemie Pharma GmbH* (pharmazeutische Spezialitäten - Beruhigungsmittel, Hormonpräparate, Magen- und Darmtherapeutika, Antirheumatika u.a. - und pharmazeutische Feinchemikalien) gehört wie ihre Muttergesellschaft, die *Kali-Chemie AG*, zur Solvay Deutschland GmbH, dem deutschen Ableger des belgischen Solvay-Konzerns. Die *Röhm Pharma GmbH*, bis dahin zu je 50 % im Besitz des US-Konzerns Procter & Gamble (P&G) und der Hüls-Tochter Röhm GmbH, wurde 1992 aufgeteilt: Der eigentliche Pharma-Bereich (Arzneimittel, Diagnostika und Impfstoffe) ging vollständig an P&G, der Industrieproduktbereich (Überzugsmaterialien für die Herstellung fester Arzneiformen) wurde ganz bei der Röhm GmbH angesiedelt. Die *A. Nattermann & Cie GmbH* (pflanzliche Pharmawirkstoffe) schließlich wurde in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre vom französischen Chemiekonzern Rhone-Poulenc (jetzt: Rhone-Poulenc Rorer) aufgekauft und der deutschen Tochter Rhone-Poulenc Rorer GmbH unterstellt. Vgl. zu den Angaben *Verlag Hoppenstedt* (Hg.), *Handbuch der Großunternehmen* 1993, 2 Bd., Darmstadt 1993; ergänzend zu Kali-Chemie: Geschäftsbericht der Kali-Chemie AG 1990, Hannover o.J.; zu Röhm Pharma: Handelsblatt v. 11.5.1992, S. 19; zu Nattermann: *M. Ward*, Rhone-Poulenc: From Bioscience to Markets. The how, why, and when of the world's seventh-largest chemicals company, in: *Bio/Technology* 7/1993, S. 798ff; *Süddeutsche Zeitung* v. 21.1.1990, S. 21.

- die im Besitz der Familie Hans Schleussner befindliche *Biotest AG*, Dreieich, deren biotechnologische Forschungs- und Produktionsschwerpunkte Testseren zur Blutgruppenbestimmung und zur Gewebetypisierung sowie monoklonale Antikörper sind;
- die *Grüenthal GmbH*, Stolberg, die der Familie Wirtz gehört und seit einigen Jahren das gentechnische Präparat Saruplase zur Auflösung von Blutgerinnseln entwickelt; sowie
- die ebenfalls in Familienbesitz befindliche *Dr. Rentschler Arzneimittel GmbH & Co.*, Laupheim, die 1981 die Firma *Bioferon* als eigenständigen Tochterbetrieb gegründet hat und auf natürliche bzw. rekombinante Interferone spezialisiert ist.

Zur Spitzengruppe der gentechnisch engagierten Mittelständler zählt darüber hinaus das bereits erwähnte Saatzuchtunternehmen

- *KWS Kleinwanzlebener Saatzucht AG*, mehrheitlich im Besitz der Familien Büchting und Giesecke (daneben: 24,9 % Südzucker AG, ca. 12 % Hoechst AG, ca. 10 % Hilleshoeg AB, Schweden), das u.a. an der Züchtung gentechnisch veränderter Zuckerrüben und Kartoffelpflanzen arbeitet.

Zur genaueren Identifizierung des spezifischen strategischen Profils mittelständischer Unternehmen in der neuen Biotechnologie sollen diese vier Firmen nun in kurzen Portraits vorgestellt werden (vgl. Übersicht 2).¹

Das 1946 gegründete Unternehmen *Biotest* stellt Pharmazeutika und Diagnostika her.² Die Gruppe erzielte 1992 einen Umsatz von 260 Mio. DM, davon knapp die Hälfte im Ausland. Dabei entfielen 60 % auf den Geschäftsbereich Pharma (Umsatzschwerpunkt: Immunglobuline und Serumkonserven) und gut 35 % auf den Geschäftsbereich Diagnostik (Testseren zur Blutgruppenbestimmung und zur Gewebetypisierung). Die *Biotest AG* ist die Muttergesellschaft der Gruppe und verantwortlich für den operativen Geschäftsbereich Diagnostik, bei der Tochter *Biotest Pharma GmbH* ist der Geschäftsbereich Pharma ange-

¹ Neben dem in den folgenden Anmerkungen ausgewiesenen Material stützen sich die Kurzportraits wiederum auf (schriftliche und telefonische) Nachfragen des Autors bei den Unternehmen (Juli / August 1993).

² vgl. zu den folgenden Angaben *Biotest Geschäftsbericht 1991*, o.O. 1992; *Biotest Geschäftsbereich 1992*, o.O. 1993; *Handelsblatt* v. 18./19.6.1993, S. 15; *Handelsblatt* v. 26.7.1993, S. 15; *Frankfurter Rundschau* v. 8.11.1993, S. 3.

siedelt. Produziert wird ausschließlich im Inland; die zahlreichen Beteiligungsgesellschaften in Europa und den USA sind bis auf zwei Ausnahmen lediglich im Vertrieb tätig.

Die Nutzung gentechnischer Methoden hat im vergangenen Jahrzehnt in der Forschung und Entwicklung beider Geschäftsbereiche an Bedeutung gewonnen. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten (1992: 35,2 Mio. DM; 13,2 % vom Umsatz; 135 Mitarbeiter) konzentrieren sich auf neue Technologien insbesondere auf den Gebieten der monoklonalen Antikörper, der DNA-Analyse und der Mikrotestsysteme für die immunologische Diagnostik. Im Bereich Diagnostik ist bereits 1990 ein rekombinanter HIV-1/-2 Test und 1992 ein auf gentechnisch hergestellten Reagenzien beruhender Enzym-Immuntest zum Nachweis des Epstein-Barr-Virus im Markt eingeführt worden; im Bereich Pharma konzentrieren sich die Forschungsarbeiten auf die Entwicklung eines monoklonalen Antikörpers, der gegen den menschlichen Interleukin-2-Rezeptor gerichtet ist (MAK BT 563). Die entsprechenden Forschungsanstrengungen wurden 1991 durch eine größere internationale Kooperation beträchtlich aufgewertet: Zusammen mit dem Centre Régional de Transfusion Sanguine (CRTS), Besancon, gründete die Biotest AG eine biotechnologische F&E-Gesellschaft, die *Innotherapie S.A.*, mit Sitz in Besancon/ Frankreich, an der sie seitdem mit 34,6 % beteiligt ist. In räumlicher Nähe zur Universitätsklinik Besancon arbeiten hier 20 Mitarbeiter an der Herstellung und Charakterisierung monoklonaler Antikörper insbesondere für den therapeutischen Einsatz und an der Erforschung neuer, mit Hilfe der Gentechnologie hergestellter Antikörper - bis 1992 auch in Kooperation mit zwei japanischen Firmen (Sumitomo Chemicals und Sumitomo Pharmaceuticals).

Das ebenfalls 1946 gegründete Pharmaunternehmen *Grünenthal GmbH* produziert und vertreibt dagegen ausschließlich rezeptpflichtige Arzneimittel (in den sechziger Jahren u.a. das berüchtigte Contergan) und erzielte damit 1992 einen Umsatz von etwa 400 Mio. DM, davon ca. drei Viertel im Inland. Etwa 20 % vom Umsatz fließt in die Forschung und Entwicklung. Sie ist in Aachen angesiedelt, umfaßt 300 Mitarbeiter und konzentriert sich wie das Produktprogramm auch auf die Bereiche akuter Herzinfarkt, arterielle Durchblu-

tungsstörungen und Schmerz. Forschung und Produktion finden ausschließlich in Deutschland statt.¹

Das zentrale gentechnologische Projekt des Unternehmens ist seit Jahren die gentechnische Herstellung von Urokinase - ein körpereigenes Protein, das in der Lage ist, Blutgerinnsel gezielt und schnell aufzulösen und das bisher von Grünenthal auf extraktivem Weg hergestellt wird. Die Forschungsarbeiten, die in Kooperation mit der US-Firma Genentech betrieben wurden, sind mittlerweile abgeschlossen; die Unternehmenspolitik konzentriert sich daher seit Anfang der neunziger Jahre auf die markt

¹

vgl. zu den folgenden Angaben Anschreiben der Grünenthal GmbH an den Autor v. 10.9.1992; vdi-Nachrichten 39/1992, S. 7; Wirtschaftswoche 39/1992, S. 89; BioEngineering 4/1990, S. 12.

Hier etwa **Übersicht 2** einfügen!

gerechte Entwicklung und arzneimittelrechtliche Zulassung des Präparats unter dem Markennamen Saruplase. Die Markteinführung des Medikaments, für das die Produktionsgenehmigung bereits vorliegt und eigens eine neue Produktionsanlage gebaut wurde, war zunächst für 1992 geplant und soll nun im Jahr 1995 erfolgen. Es wird sich dann in der Konkurrenz sowohl mit dem konventionell und preiswert produzierten Präparat Streptokinase als auch mit dem teuren gentechnisch produzierten Medikament t-PA, das in Deutschland von der Boehringer Ingelheim-Tochter Dr. Karl Thomae GmbH hergestellt und vertrieben wird, behaupten müssen - ein Beispiel dafür, daß neue biotechnische Produkte nicht nur in Konkurrenz zu traditionellen chemischen Syntheseverfahren, sondern auch zu anderen gentechnischen Neuerungen stehen können.

Mit Beendigung der Forschungsarbeiten am Präparat Saruplase ist die produktorientierte gentechnologische Forschung des Unternehmens einstweilen beendet worden. Gentechnische Methoden werden seitdem nur noch in der Grundlagenforschung zur Entwicklung von Modellsubstanzen, die danach die gezieltere chemische Synthese von kleinmolekularen Wirkstoffen ermöglichen sollen, eingesetzt.

Das dritte Unternehmen, das hier vorgestellt werden soll, die ebenfalls traditionsreiche *Dr. Rentschler Arzneimittel GmbH & Co.*, Laupheim, erreicht einen Jahresumsatz von etwa 100 Mio. DM, betreibt vor allem immuntherapeutische Forschung und produziert Pharmazeutika.¹ Die biotechnologische Forschung und Produktion konzentriert sich auf das Gebiet der Interferone und erfolgt bei dem ebenfalls in Laupheim angesiedelten Tochterbetrieb *Bioferon*, der 1981 aus einer Abteilung von Dr. Rentschler hervorgegangen war und seit Mitte 1993 unter dem neuen Namen *Dr. Rentschler Biotechnologie GmbH* weitergeführt wird.² Darüber hinaus hat das Unternehmen Anfang der neunziger Jahre die 1989 gegründete Biotechnologiefirma *Pharma Biotechnologie Hannover GmbH (PBH)* erworben.

¹ vgl. J.F. v. Eichborn, Internationale Joint Ventures als Innovationsmotor für die Biotechnologie - Beispiel Pharmaindustrie, in: BTF - Biotech-Forum 4/1987, S. 46ff; Handelsblatt v. 24.3.1992, S. 16.

² vgl. Handelsblatt v. 29.9.1993, S. 15.

Bioferon, an der von 1983 bis Mitte 1993 die US-Biotechnologiefirma *Biogen* mit 50% des Stammkapitals beteiligt war, ist vom Typus eine neue Biotechnologiefirma, die allerdings nicht aus akademischen Zusammenhängen, sondern als Ausgründung aus einem etablierten mittelständischen Unternehmen entstanden ist. Sie erzielt einen Umsatz von ca. 16 Mio. DM und beschäftigt 85 Mitarbeiter, verfügt über ein beträchtliches know how in der Zellkulturtechnik, über ein ausgebautes System der klinischen Forschung und Prüfung sowie über Kooperationsbeziehungen mit vielen Kliniken und produziert vor allem Interferone, die von Dr. Rentschler Arzneimittel vertrieben werden. Seit 1983 ist ein natürliches Beta-Interferon der Firma zugelassen, 1989 erfolgte dann für den deutschen Markt die Zulassung eines auf einem Grundlagenpatent von Genentech beruhenden rekombinanten Gamma-Interferons. In klinischer Prüfung befindet sich überdies ein rekombinantes Beta-Interferon, für das die europaweite Zulassung angestrebt wird.

Der Mitte 1993 erfolgte Rückzug der Firma Biogen, die zeitweise sogar den Geschäftsführer von Bioferon gestellt hatte, verweist auf die Schattenseite internationaler Joint-Ventures:¹ Durch die Kapitalbeteiligung hatte das US-Unternehmen über die Jahre Zugang zu allen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten bei Bioferon (umgekehrt war dies nicht der Fall) und kann über das hier erworbene know how auch weiterhin verfügen. Gleichzeitig hat die Aufkündigung des joint-ventures Bioferon in ernsthafte Schwierigkeiten gebracht: Das Unternehmen mußte Konkurs anmelden und wird nun unter neuem Namen als 100%ige Tochter von der Dr. Rentschler Arzneimittel GmbH allein weitergeführt.

Auch das ins 19. Jahrhundert zurückreichende² Pflanzenzuchtunternehmen *KWS Kleinwanzlebener Saatzucht AG* (vormals Rabbethge & Giesecke) ist in der ersten Hälfte der

1 vgl. dazu allgemein *M. Birg*, Die strategische Bedeutung von Joint Ventures mit japanischen Unternehmen im globalen Wettbewerb, Berlin 1992 (WZB; discussion paper), insbes. S. 11ff.

2 vgl. dazu die anrührende Firmengeschichte ("1881 verstarb der Ökonomierat JULIUS GIESECKE. Nur 4 Jahre später schloß sein Schwager und Kompagnon MATTHIAS RABBETHGE für immer die Augen. Schwere Zeiten begannen für das junge Unternehmen.") mit dem Titel "KWS. Ein Werk von über 100 Jahren", Einbeck 1985. Zitat auf S. 4.

achtziger Jahre in die gentechnische Forschung eingestiegen.¹ Es gehört mit einem Gruppenumsatz von 388 Mio. DM und insgesamt ca. 1500 Beschäftigten (Geschäftsjahr 1992/93) zu den weltweit größten Unternehmen der Branche, verfügt über zahlreiche Tochter- und Beteiligungsgesellschaften im In- und Ausland und erzielt gut die Hälfte des Umsatzes auf dem internationalen Markt. Es ist mit einem Aufwand für Züchtung und Forschung von über 15 % vom Umsatz zudem ähnlich forschungsintensiv wie die portraitierten Pharmaunternehmen und beschäftigt in diesem Bereich insgesamt rd. 270 Mitarbeiter.

Die Forschungs- und Züchtungsarbeiten der Gruppe konzentrieren sich in zwei Einrichtungen: Das *Institut für Pflanzenzüchtung* in Einbek beschäftigt sich ausschließlich mit der Anwendung und Weiterentwicklung etablierter Züchtungsmethoden, in die nach wie vor der größte Teil der Forschungsaufwendungen fließt. Ergänzt werden diese konventionellen Züchtungsarbeiten durch die 1984 gegründete 100%ige Tochter- bzw. Forschungsgesellschaft *PLANTA Angewandte Pflanzengenetik und Biotechnologie GmbH*, in der seither die hier interessierenden zell- und molekularbiologischen Entwicklungsvorhaben der KWS betrieben werden. Dies Unternehmen beschäftigt etwa 50 Mitarbeiter, davon 10 Wissenschaftler; ca. 10 % vom F&E-Aufwand soll mittlerweile in diesen Bereich, auf den sich auch die projektbezogene Zusammenarbeit mit den beiden an der KWS seit Anfang der achtziger Jahre beteiligten Großunternehmen Hoechst und Hillehoeg (Schweden) konzentriert, fließen.²

Geforscht wird bei PLANTA v.a. an der Beschleunigung des konventionellen Prozesses der Pflanzenzüchtung, der Schaffung von Resistenzen gegen Pflanzenkrankheiten, der anwendungsbezogenen Veränderung von Pflanzeninhaltsstoffen und der Entwicklung von Selektionshilfen - allesamt Vorhaben, die nicht vor der Jahrhundertwende praxisreif sein dürften. Begonnen wurde allerdings 1993 mit ersten Freilandversuchen mit gentechnisch

1

vgl. zu den folgenden Angaben KWS Kleinwanzlebener Saatzucht AG. Geschäftsbericht 1991/92, Einbeck 1992; Geschäftsbericht 1992/93, Einbeck 1993; KWS informiert: zu den Freilandversuchen mit gentechnisch verbesserten Zuckerrüben und Kartoffeln. Zwischenbericht vom 24.5.1993; BioEngineering 5+6/1992, S. 5; BioEngineering 1/1993, S. 6ff; Frankfurter Rundschau v. 20.10.1992, S. 28; Frankfurter Rundschau v. 21.11.1992, S. 6; *H. Keffler*, Glaubenskämpfe um die Knolle, in: Die Zeit 17/1993, S. 43; Süddeutsche Zeitung v. 14.12.1993, S. 22.

2

vgl. Frankfurter Rundschau v. 21.1.1994, S. 28.

veränderten Zuckerrüben und - in Zusammenarbeit mit dem Berliner Institut für Genbiologische Forschung (IGF) - gentechnisch veränderten Kartoffeln in der Bundesrepublik. Diese in die Schlagzeilen geratenen und von öffentlichen Protesten begleiteten Aktivitäten dürfen allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Gentechnik derzeit und wohl auch in der mittelfristigen Perspektive gegenüber der nach wie vor dominierenden konventionellen Züchtung nur einen kleinen Teil der Forschungs- und Züchtungsarbeiten des Unternehmens umfassen wird.

Wird nun die Frage nach dem *Stellenwert der neuen Biotechnologie im mittelständischen Unternehmenssektor* und der *Rolle dieser Firmen im industriellen Innovationsprozeß* der Bundesrepublik aufgeworfen, dann lassen sich auf der Basis der hier portraitierten Firmen *vier Aspekte* hervorheben:

- *Erstens* hat die Gentechnik im Laufe der achtziger Jahre im Unternehmensprofil der involvierten mittelständischen Unternehmen an Bedeutung gewonnen. Dies hat sich nicht nur im Aufbau entsprechender Forschungsabteilungen und -schwerpunkte, sondern im Pharmasektor auch im Bemühen um die Entwicklung neuer biotechnologischer Produkte niedergeschlagen. Die Hinwendung zur neuen Biotechnologie erfolgte dabei auf der Basis und im Rahmen der angestammten Forschungs- und Produktionsschwerpunkte: die gentechnische Forschung und Entwicklung zielt in der Regel auf die Weiterentwicklung bzw. Ersetzung bereits bestehender Produktlinien. Da die entsprechenden Vorhaben nicht nur forschungs- und kapitalintensiv, sondern zudem mit hohen unternehmerischen Risiken - Unsicherheiten, ob die Entwicklungen überhaupt bis zur Marktreife getrieben werden können; Unsicherheiten aber auch, ob sich entsprechende Produkte auf dem Markt behaupten können - behaftet sind, müssen sich die Firmen zumeist auf ein oder zwei Projekte konzentrieren. Eindeutig dominierend ist allerdings bei allen Unternehmen nach wie vor die konventionelle Produktion, die die Ertragslage der Unternehmen bestimmt und die Mittel für die gentechnischen Projekte erwirtschaftet.

- *Zweitens* erzielen die mittelständischen Unternehmen zwar in der Regel einen hohen Auslandsumsatz und verfügen über internationale Vertriebsnetze; die (gentechnologische) Forschung, Entwicklung und Produktion konzentriert sich allerdings, anders als bei den che-

misch-pharmazeutischen Großunternehmen, fast ausschließlich im Inland. Zwar verfügen diese Unternehmen neben einem Netz von Kooperationsbeziehungen mit inländischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen auch über eine Reihe von Kooperationen und Lizenzabkommen mit ausländischen Partnern. Der eigentliche Internationalisierungssprung, der Aufbau eigener (biotechnischer) Forschungs- und Entwicklungszentren im Ausland, ist bei den Unternehmen dieser Größenordnung jedoch die Ausnahme geblieben. Eine Abwanderung der gentechnischen Forschung und Entwicklung aus Deutschland findet hier schon aufgrund des dazu erforderlichen Kapitalaufwands nicht statt.

- *Drittens* folgt der Hinwendung zur neuen Biotechnologie unternehmensstrukturell offenbar häufig die Errichtung neuer (Forschungs-)Gesellschaften, in die große Teile der entsprechenden Aktivitäten ausgelagert werden: Dr. Rentschler hat bereits 1981 den Tochterbetrieb Bioferon, die KWS 1984 die biotechnologische Forschungsgesellschaft PLANTA gegründet, und Biotest hat sich 1991 an der neugegründeten Innotherapie in Frankreich beteiligt. Dies ist jeweils verbunden mit der Suche nach potenten Kooperationspartnern: Bei Bioferon war dies lange Zeit die US-Firma Biogen, PLANTA kooperiert vornehmlich mit den KWS-Aktionären Hoechst und Hilleshoeg, und Innotherapie wurde zusammen mit dem französischen Centre Régional de Transfusion Sanguine (CRTS) ins Leben gerufen. In diesen Ausgründungen spiegelt sich zum einen der gewachsene Stellenwert biotechnologischer Forschung und Entwicklung in den Unternehmensprofilen, zum anderen aber auch die Bedeutung externer Finanziere und Kooperationspartner bei der Durchführung dieser langfristig angelegten, forschungs- und kapitalintensiven Projekte wider.

- *Viertens* schließlich gibt es beträchtliche strukturelle Unterschiede zwischen den biotechnisch engagierten Mittelständlern und den major players aus der chemisch-pharmazeutischen Großindustrie. Obgleich auch in den Großunternehmen die Biotechnologie nach wie vor mit vergleichsweise kleinen Abteilungen, geringer Personalkapazität sowie niedrigen Budgets betrieben wird,¹ sind die unternehmerischen Rahmenbedingungen der Großen doch signifikant anders als die der mittelständischen Firmen: Diese verfügen nicht nur

1

vgl. *ISI, Potentialanalyse*, a.a.O., S. 10ff und den folgenden Abschnitt 4.

über erheblich geringere finanzielle Ressourcen und Möglichkeiten des internen Verlustausgleichs bei Entwicklungs- oder Vermarktungsflops - und sind so viel stärker als die Großen darauf angewiesen, daß ihre Projekte erfolgreich verlaufen. Sie verfügen zudem über keine annähernd vergleichbaren Möglichkeiten, an mehreren Projekten gleichzeitig zu arbeiten, extern know-how einzukaufen und ihre Forschung, Entwicklung und Produktion etwa über Beteiligungen an ausländischen Biotechnologiefirmen und Forschungseinrichtungen oder den Aufbau ausländischer F&E- bzw. Produktionszentren zu internationalisieren - und bleiben so anders als die Großen, die ihre Projekte weltweit streuen und auf den wichtigsten Märkten mit dem gesamten Zyklus von Forschung, Entwicklung, Produktion und Vermarktung präsent sein können, in ungleich stärkerem Maße auf ihre nationalen Forschungsressourcen und Produktionskapazitäten angewiesen.

Vor dem Hintergrund dieser ungleichen Voraussetzungen könnte die Etablierung der mittelständischen Pharmafirmen auf dem engen, schon jetzt stark internationalisierten und hochkonzentrierten Markt der neuen Biotechnologie zu einem schwierigen Hürdenlauf werden: Ihre neuentwickelten gentechnologischen Produkte haben sich in der Regel nicht nur gegenüber herkömmlich produzierten Erzeugnissen zu behaupten; traditionell auf von den Großen vernachlässigte Marktnischen spezialisiert, geraten sie mit diesen Entwicklungen nun zudem nicht selten in *direkte* Konkurrenz zu vergleichbaren Projekten der Großen.¹ Sie müssen mit ihren begrenzten Ressourcen auf einem Markt bestehen, auf dem "zwei bis drei Dutzend große Unternehmen und noch viel mehr kleinere (Bio-)Firmen weltweit ihre Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten auf vergleichsweise wenige Produktklassen konzentrieren und miteinander konkurrieren, wobei es um Produktmengen und Umsatzvolumina geht, deren Größenordnung derart ist, daß ein oder zwei Unternehmen den

1

Das Grünenthal-Produkt Saruplase etwa wird sich, wie beschrieben, gegen den in der Bundesrepublik von der Boehringer Ingelheim-Tochter Dr. Karl Thomae GmbH produzierten Plasminogenaktivator t-PA behaupten müssen; die von Bioferon und Dr. Rentschler angebotenen rekombinanten Interferone stehen in direkter Konkurrenz zu entsprechenden Produkten von Boehringer Ingelheim, Hoffmann-LaRoche oder Schering-Plough. Vgl. *Simm*, *Gentech-Medikamente*, a.a.O.

gesamten Weltmarkt beliefern könnten."¹ Dies kann im Einzelfall durchaus gelingen; generell dürfte allerdings auch im Bereich der neuen Biotechnologie der Markterfolg mittelständischer Pharmafirmen stark davon abhängen, ob sich auch hier in Zukunft Marktnischen auftun, die von den Großunter-nehmen nicht bedient werden.

4. Unternehmensprofile III:

Strukturelle Dominanz der chemisch-pharmazeutischen Großindustrie

Neben den wenigen neuen Biotechnologiefirmen und einer Reihe mittelständischer (Pharma-)Firmen gibt es in der Bundesrepublik etwa ein Dutzend gentechnisch forschender und produzierender Großunternehmen aus der Chemie- und Pharmaindustrie, die auf der industriellen Seite im Laufe der achtziger Jahre zu den entscheidenden Trägern des Innovationsprozesses geworden sind. Zur bundesdeutschen Elitegruppe gentechnisch engagierter Konzerne gehören neben den drei breit diversifizierten Branchenführern Bayer, Hoechst (mit den Töchtern Behringwerke und Roussel-Uclaf) und BASF die Pharmaunternehmen Schering, Boehringer Ingelheim, Boehringer Mannheim und E. Merck, die alleamt zu den umsatzstärksten Pharmaunternehmen der Welt zählen. Daneben sind auch die Degussa AG (v.a. über ihre Pharma-Tochter ASTA-Medica AG), der Waschmittelkonzern Henkel und die zur VEBA-Gruppe gehörende Hüls AG (mit ihren Töchtern Röhm GmbH und Deutsche Hefewerke GmbH) in diesem Bereich tätig.²

Am Beispiel der drei großen Chemiekonzerne Bayer, Hoechst und BASF sowie der drei Pharmakonzerne Schering, Boehringer Ingelheim und Boehringer Mannheim, die über die ambitioniertesten Forschungs- und Produktionsprogramme in der neuen Biotechnologie

1 *Ammon*, Überblick über technologische Trends, a.a.O., S. 77.

2 vgl. *Mietsch*, BioTechnologie. Das Jahr- und Adreßbuch 92/93, a.a.O.

verfügen, soll nun die variantenreiche Suche der deutschen Großunternehmen nach strategischem Profil in diesem neuen Technologiefeld skizziert werden (vgl. Übersicht 3).

4.1. Bayer:

Fortgeschrittene Triadisierung

Der Bayer-Konzern zählt zu den am breitesten diversifizierten Chemiekonzernen der Welt und erzielte 1993 in seinen Unternehmenssparten Polymere, Organica, Industrieprodukte, Gesundheit, Landwirtschaft und Informationstechnik mit ca. 6800 Produkten einen Umsatz von 41,0 Mrd. DM. Davon entfielen auf die hier interessierenden Sektoren Gesundheit (Pharma, Diagnostika, Selbstmedikation) 9,6 Mrd. DM (23,4 % vom Umsatz) und Landwirtschaft (Pflanzenschutz, Veterinär, Consumer Produkte) 5,2 Mrd. DM (12,7 %). Gut die Hälfte des Konzernumsatzes wurde in Europa erzielt (51,5 %); ein weiteres Fünftel in Nordamerika (23,7 %). Ebenfalls 1993 flossen 3,2 Mrd. DM in die Forschung und Entwicklung, davon 44 % in den Sektor Gesundheit und rd. 18 % in den Bereich Landwirtschaft. Etwa zwei Drittel der gesamten Forschungsaufwendungen entfallen auf Deutschland.¹

1

vgl. Bayer-Geschäftsbericht 1993, o.O. 1994.

Etwa hier **Übersicht 3** einfügen!

Bayer verfügt neben Hoechst über das größte biotechnologische know-how der deutschen Chemiekonzerne, das v.a. aus seiner langen Tradition als Antibiotikahersteller resultiert. Die Gentechnik spielt im Forschungsprofil des Konzerns allerdings noch eine eher untergeordnete Rolle: 1993 wurden weltweit etwa 100 Mio. DM in die gentechnische Forschung und Entwicklung (3,1 % vom gesamten Forschungsaufwand des Konzerns), in der ungefähr 400 Mitarbeiter tätig waren, investiert. Über die Hälfte dieses F&E-Aufwandes entfiel auf die Forschungszentren des Konzerns in den USA. Der größte Teil der Investitionen (96 Mio. DM) fließt in die medizinische Forschung (neue Wirkstoffe, Therapieprinzipien und Diagnostika), lediglich 4 Mio. DM in den Bereich Pflanzenschutz (herbizidunempfindliche Kulturpflanzen und natürliche Abwehrmechanismen der Pflanzen gegen Schadorganismen).¹

Zu den wichtigsten gentechnischen Projekten des Konzerns zählen neben dem Einsatz gentechnischer Methoden in der Grundlagenforschung²

- die seit 1984 betriebene (und mit Kosten von rd. 300 Mio. DM verbundene) Entwicklung des rekombinanten *Faktor VIII*, eines gentechnisch hergestellten Wirkstoffs zur Behandlung von Bluterkranken. Die klinische Prüfung und technische Entwicklung dieses Medikaments ist 1992 in den USA abgeschlossen worden; seit der im März 1993 erfolgten Zulassung durch die amerikanische Gesundheitsbehörde wird das Produkt unter dem Namen Kogenate in den Vereinigten Staaten und seit Herbst des Jahres auch in Japan vertrieben. Es ist das erste gentechnisch hergestellte Medikament des Konzerns, dessen Marktpotential vom Unternehmen auf weltweit ca. 400 Mio. DM geschätzt wird.³

¹ telefonische Nachfrage bei Bayer am 22.7.1993; Schreiben der Bayer AG an den Autor v. 26.7.1993. 1989 wurden dagegen erst 50 Mio. DM in die gentechnologische Forschung investiert. Vgl. BioEngineering 5/1989, S. 10; Biotechnology and Development Monitor 4/1990, S. 18.

² z.B. in der Arteriosklerose- oder der (zusammen mit Hoechst betriebenen) AIDS-Forschung. Vgl. Bayer-Geschäftsbericht 1992, S. 20. Zur folgenden Übersicht vgl. neben den im einzelnen angeführten Quellen K.H. Büchel, Gentechnik bei Bayer für Medizin und Landwirtschaft, in: Bayer AG (Hg.), Gentechnik bei Bayer. Presseforum am 27. und 28. September 1989 in Wuppertal-Elberfeld, Leverkusen, S. 12ff.

³ vgl. Bayer-Geschäftsbericht 1992, S. 20; Handelsblatt v. 21.6.1993, S. 18; Frankfurter Rundschau v. 18.3.1993, S. 16; Die Zeit 53/1992, S. 41; BioEngineering 3/1993, S. 15; Handelsblatt v. 9.9.1993, S. 16. Im Frühjahr 1994 hat das Bundesgesundheitsamt dem Medikament die Zulassung für den deutschen Markt erteilt. Vgl. Handelsblatt v. 20.4.1994, S. 23.

- die Entwicklung eines *monoklonalen Antikörpers gegen Tumor-Nekrosis-Faktor (TNF)* in Kooperation mit der US-Biotechnologiefirma Chiron in Kalifornien.¹
- die Entwicklung gentechnischer Produktionsmethoden für die Erzeugung von *Prolastin* zur Behandlung des angeborenen Alpha-1-Antitrypsinmangels AAT (der zu einer krankhaften Veränderung des Lungengewebes führt). Ziel dieses noch im Anfangsstadium befindlichen Projekts, das seit 1992 zusammen mit der schottischen Biotechnologiefirma Pharmaceutical Proteins Ltd. betrieben wird, ist die Herstellung des Medikaments über milchgebende Tiere (im Konzernjargon: "making drugs the milky way").²
- die Entwicklung einer *Gentherapie zur Behandlung der Hämophilie A* (Bluterkrankheit), zu der 1993 ein dreijähriges Forschungs- und Lizenzabkommen mit dem US-Unternehmen Viagene Inc. (San Diego) abgeschlossen worden ist. Damit strebt Bayer als erstes deutsches Unternehmen die Heilung einer Krankheit durch gezielte Veränderung einer Erbinformation des Patienten an.³
- die Erarbeitung neuer *Diagnostika* mit Hilfe der Gentechnik (Forschungsschwerpunkte: AIDS, Alzheimersche Krankheit, Arteriosklerose, Krebs und Diabetes).⁴
- schließlich gentechnische Projekte im Bereich des *Pflanzenschutzes* (verbesserte Widerstandsfähigkeit gegen Schadorganismen, verbesserte Herbizidresistenz, Grundlagenforschung für pflanzliche Abwehr- und Schutzmechanismen).

¹ vgl. Bayer-Geschäftsbericht 1992, S. 20.

² Gegenstand der Forschungsarbeiten ist das von der schottischen Firma gezüchtete transgene Schaf "Tracy", dessen Erbgut im Embryonalstadium um ein menschliches Gen erweitert wurde - mit dem Ergebnis, daß es nun als ausgewachsenes Tier rd. 35 g AAT mit jedem Liter Milch liefert. vgl. A. Idel, Teure Tracy. Das erste Schaf als Bioreaktor beim Pharmakonzern Bayer, in: Gen-ethischer Informationsdienst 78/1992, S. 25f; *dies.*, Arzneimittel aus dem Schaf. Umstrittene Experimente mit gentechnisch manipulierten Tieren, in: Süddeutsche Zeitung v. 16./17.4.1992, S. 48; Handelsblatt v. 8.4.1992, S. 30; Bayer-Geschäftsbericht 1992, S. 20.

³ vgl. Süddeutsche Zeitung v. 14.1.1993, S. 23; Frankfurter Rundschau v. 14.1.1993, S. 30; BioEngineering 3/1993, S. 18.

⁴ vgl. Gentechnik bei Bayer: Eine unverzichtbare Methode, in: Research. Das Bayer-Forschungsmagazin 4/1990, S. 79f.

Charakteristisch für die gentechnische Forschung bei Bayer ist eine für den Konzern ohnehin typische *ausgeprägte Internationalisierung und Dezentralisierung mit triadischem Zuschnitt*: Bayer verfügt über große eigene Forschungskomplexe in der Bundesrepublik und den USA und baut seit einigen Jahren entsprechende Kapazitäten auch in Japan auf.¹ Darüber hinaus verfügt das Unternehmen über ein dichtes Netz von internationalen Kooperationsbeziehungen mit mehr als zwei Dutzend Universitäten, Forschungsinstituten und Biotechnik-Firmen vornehmlich in Europa und den USA.²

In der *Bundesrepublik* konzentriert sich die Genforschung auf drei Standorte:³

- in *Leverkusen* befindet sich das *wissenschaftliche Zentrallabor*; hier werden v.a. gentechnologische Grundlagenprojekte bearbeitet (z.B. zur AIDS-Forschung, zum Umweltschutz oder im Bereich Landwirtschaft);
- in *Wuppertal-Elberfeld* befindet sich das inländische *Pharmaforschungszentrum* des Konzerns, daß auch über ein großes gentechnisches Forschungslabor verfügt; hier wird u.a. an der Weiterentwicklung biochemischer und gentechnischer Verfahrenstechniken gearbeitet - häufig in enger Kooperation mit den US-amerikanischen Forschungseinrichtungen des Konzerns (etwa bei der Entwicklung des gentechnischen Faktor VIII, für den in Wuppertal ein entsprechendes Produktionsverfahren erarbeitet wurde);⁴
- in *Monheim* schließlich befindet sich das zwischen 1977 und 1988 errichtete *Pflanzenschutzzentrum*, die größte Forschungsstätte dieser Art auf der Welt, mit einem Institut für

1 vgl. dazu *L. Hack / I. Hack*, Die Wirklichkeit, die Wissen schafft. Zum wechselseitigen Begründungsverhältnis von 'Verwissenschaftlichung der Industrie' und 'Industrialisierung der Wissenschaft', Frankfurt / New York 1985, S. 294ff; *C. Dörrenbächer / M. Wortmann*, Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung. Stand, Perspektiven, Folgen, Düsseldorf 1991 (Informationen zur Technologiepolitik und zur Humanisierung der Arbeit 16/1991, hg. v. Deutschen Gewerkschaftsbund), S. 49ff.

2 vgl. Gentechnik bei Bayer: Eine unverzichtbare Methode, in: *Research. Das Bayer-Forschungsmagazin* 4/1990, S. 83.

3 vgl. Gentechnische Schwerpunkte in der Bayer Pharma-Forschung, in: *Bayer AG* (Hg.), *Molekularbiologie und Gentechnik - Fortschritt und Verantwortung*, Leverkusen 1990, S. 70ff.

4 vgl. *Die Zeit* 37/1992, S. 25; *Handelsblatt* v. 21.6.1993, S. 18.

Biotechnologie, in dem sich die gentechnische Forschung des Konzerns auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes (Krankheits- und Herbizidresistenz) konzentriert.

Darüber hinaus arbeitet das Unternehmen seit langem mit dem Genzentrum Köln, mit dem Institut für Genetik an der dortigen Universität und dem Max-Planck Institut für Züchtungsforschung, Köln-Vogelsang, zusammen, betreibt zusammen mit Hoechst Forschungsprojekte im Bereich der AIDS-Therapie¹ und kooperiert mit einer Reihe von Saatgutfirmen.² Die wichtigste neue Kooperation in Europa ist die erwähnte Prolastin-Zusammenarbeit mit Pharmaceutical Proteins, Edinburgh, mit der Bayer 1992 einen Forschungs- und Entwicklungsvertrag über 30 Mio. DM abgeschlossen hat.³

In den *Vereinigten Staaten* gruppieren sich die gentechnischen Aktivitäten des Konzerns um die beiden in den siebziger Jahren übernommenen US-Pharmaunternehmen Cutter (1974) und Miles Laboratories (1978), ergänzt um die 1954 zusammen mit Monsanto gegründete, seit 1967 ganz zu Bayer gehörende Mobay Corp.⁴ Anfang 1992 wurden alle US-Aktivitäten von Bayer unter dem Namen Miles Inc. zusammengefaßt.⁵

1 Die Pharma-Kooperation in der AIDS-Forschung ist mittlerweile erheblich erweitert worden: im Frühjahr 1993 wurde bekannt, daß nunmehr fünfzehn Pharmakonzerne aus Europa und den USA mit dem Ziel, die Forschung auf dem Gebiet der Kombinations-Therapien zu beschleunigen, zusammenarbeiten. Zu ihnen zählen neben Bayer und Hoechst u.a. Boehringer Ingelheim, Hoffmann-LaRoche, Bristol Myers Squibb, Eli Lilly, Pfizer, SmithKline Beecham und Burroughs Wellcome. Vgl. Handelsblatt v. 21.4.1993, S. 21.

2 vgl. *Neubert*, Neue Bio- und Gentechnologie in der Landwirtschaft, a.a.O., S. 112.

3 vgl. Handelsblatt v. 8.4.1992, S. 30; Der Spiegel 33/1992, S. 192ff; Wirtschaftswoche 39/1992, S. 98ff.

4 vgl. *M. Schmidt-Klingenberg*, Weltfirma Deutschland. Teil II: Der Chemiekonzern Bayer in den USA, in: Der Spiegel 30/1987, S. 116ff.

5 vgl. Bayer-Geschäftsbericht 1991, S. 15. Mit dem 1.1.1992 wurden die Mobay Corp., die Miles Inc. und die Agfa Corp. mit der Management-Holding Bayer USA Inc. zu einer Gesellschaft mit dem Namen Miles Inc. fusioniert. Das Ziel: Auf dem US-Markt will Bayer als einheitliches Unternehmen auftreten. Der Hintergrund: Die Rechte für die Nutzung des Namens Bayer und des Bayer-Kreuzes in den USA besitzt seit der Enteignung im Ersten Weltkrieg die amerikanische Firma Sterling Drug, die heute zum Kodak-Konzern gehört. Vgl. BioEngineering 6/1991, S. 8; Handelsblatt v. 25.9.1991, S. 23.

Die gentechnische Forschung und Produktion von Bayer konzentriert sich hier auf zwei Standorte:¹

- *Zum einen* hat das Unternehmen seit der zweiten Hälfte der achtziger Jahre sein durch die Akquisition von Miles erworbenes *Pharmaforschungszentrum in West Haven/Connecticut* zum zweitgrößten Forschungszentrum des Konzerns ausgebaut.² Hier konzentrieren sich die molekularbiologischen und gentechnischen Forschungsaktivitäten von Bayer in den USA; gearbeitet wird u.a. an der Aufklärung molekularbiologischer Grundlagen von Virusinfektionen sowie an der Entwicklung von Gensonden für neue diagnostische Testmethoden und Immundiagnostika auf der Basis monoklonaler Antikörper. Hier sind auch die beiden 1982 bzw. 1984 entstandenen und zu Miles gehörenden Biofirmen *Molecular Diagnostics* und *Molecular Therapeutics* angesiedelt - gegründet mit dem Ziel, das innovative Potential biotechnischer Forschungsfirmen *innerhalb* des Konzerns zu nutzen und zugleich *direkten* Zugriff auf die hier bearbeiteten Projekte zu haben.³

- *Zum anderen* verfügt Bayer über ein großes, aus dem Erwerb von Cutter hervorgegangenes *Forschungslaboratorium in Berkeley / California*, wo der Konzern seit Jahren die Produktion von herkömmlich hergestellten Faktor VIII-Präparaten angesiedelt hat. Hier sind auch wichtige Entwicklungsarbeiten zur gentechnischen Herstellung des Medikaments, das in Berkeley nun auch produziert wird, erfolgt. Die experimentellen Voruntersuchungen zu einer gentechnischen Produktion von Faktor VIII begannen bereits 1980 in Zusammenarbeit mit der Universität Rochester / New York; 1984 wurde zur weiteren Entwicklung ein Kooperationsvertrag mit Genentech abgeschlossen.⁴

1 vgl. Gentechnik bei Bayer: Eine unverzichtbare Methode, in: Research. Das Bayer-Forschungsmagazin 4/1990, S. 70ff; Biotechnology and Development Monitor 4/1990, S. 18; manager magazin 9/1990, S. 176ff; Der Spiegel 30/1987, S. 116; H.O. Eglau, Gentechnik: Die Zukunft wandert aus, in: Die Zeit 41/1992, S. 33.

2 vgl. Bayer-Geschäftsbericht 1992, S. 14; BioEngineering 5/1989, S. 10; highTech 1/1989, S. 12.

3 vgl. manager magazin 9/1990, S. 176ff.

4 vgl. Büchel, Gentechnik bei Bayer, a.a.O., S. 15ff.

Daneben besitzt der Konzern zwei weitere Forschungszentren in den USA: Die *Miles Laboratories in Elkhart / Indiana* (Schwerpunkt Diagnostika)¹ und das nach Monheim zweitgrößte agrochemische Forschungszentrum des Unternehmens in Kansas City (an dem 1993 Freilandversuche mit in Monheim entwickelten transgenen Tabakpflanzen begannen).²

Schließlich verfügt der Konzern über ein dichtes Netz an *Kooperationsbeziehungen* in den USA - mit der Yale University in New Haven, dem Massachusetts Institut of Technology in Cambridge und der Rochester University in New York sowie mit einer Reihe führender Biofirmen der USA - z.B.

- mit Genentech bei Entwicklung des Faktor VIII,³
- mit Chiron⁴ und Celltech⁵ bei den Entwicklungsarbeiten zu einem monoklonalen Antikörper gegen TNF,
- mit Genetic Systems bei der Erforschung monoklonaler Antikörper,⁶
- mit Viagene bei der Entwicklung einer Gentherapie zur Behandlung der Bluterkrankheit.⁷

Die Bayer-Forschung (und -Produktion) verteilt sich seit den Zukäufen der siebziger Jahre damit auf Zentren in der Bundesrepublik und den USA. Der Konzern war mit seinen Pharma-Aktivitäten früh in den Vereinigten Staaten präsent und konnte diesen Standortvorteil beim Aufbau seiner gentechnischen Forschung nutzen: Kein anderes deutsches Unternehmen verfügt heute über ein derart ausgebautes Netz aus Forschungseinrichtungen und -kooperationen im Ursprungsland der Gentechnik.

1 vgl. C. Dörrenbächer / M. Wortmann, Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung, a.a.O., S. 55.

2 vgl. Biotechnology and Development Monitor 4/1990, S. 18; Bayer Presse-Information v. Januar 1993.

3 vgl. manager magazin 9/1990, S. 178.

4 vgl. Gentechnische Schwerpunkte in der Bayer Pharma-Forschung, a.a.O., S. 75.

5 vgl. Bio/Technology 7/1992, S. 721.

6 vgl. Dörrenbächer / Wortmann, Internationalisierung von Forschung und Entwicklung, a.a.O., S. 54.

7 vgl. Süddeutsche Zeitung v. 14.1.1993, S. 23; Frankfurter Rundschau v. 14.1.1993, S. 30.

In den letzten Jahren wird diese Konzentration auf die USA ergänzt um eine verstärkte Expansion auch nach *Japan*: Sie begann in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre mit dem Aufbau eines *landwirtschaftlichen Forschungszentrums in Yuki City*, das zum Ende des Jahrzehnts fertiggestellt wurde und als japanisches Gegenstück zu Monheim begriffen wird. Seit 1992 wird darüber hinaus am Aufbau eines Pharmaforschungszentrums bei Kyoto gearbeitet, das 1995 den Betrieb aufnehmen soll. Es soll neben Wuppertal-Elberfeld und West Haven zum dritten pharmazeutischen und gentechnologischen Forschungszentrum des Bayer-Konzerns werden.¹

Insgesamt verfügt der Bayer-Konzern nicht nur in der Gentechnik über eine breitgestreute internationale Forschungsinfrastruktur mit großen Zentren in Deutschland, den Vereinigten Staaten und zunehmend auch Japan. Während das Unternehmen in Japan eigene Forschungszentren aufbaut, hat sich die Etablierung der Konzernforschung in den USA zunächst über den Zukauf von forschungsintensiven Unternehmen vollzogen, deren Kapazitäten im Laufe der achtziger Jahre sukzessive erweitert wurden. Daneben verfügt das Unternehmen über ein dichtes internationales Netz von Kooperationen. Die auffällige Konzentration der gentechnischen Forschung und Produktion in den USA, die zu Anfang der achtziger Jahre einsetzte, ist mit einer Flucht vor restriktiven Rahmenbedingungen in der Bundesrepublik allerdings kaum zu erklären: Sie ist vielmehr eingebettet in einen generellen Trend der Internationalisierung von Forschung und Entwicklung und eher folgerichtiges Resultat der dort bereits in den siebziger Jahren aufgebauten Forschungs- und Produktionskapazitäten des Unternehmens.

4.2. Hoechst:

Konzentration auf Europa und nachholende Triadisierung

Ähnlich breit diversifiziert wie Bayer ist auch der Hoechst-Konzern: Er erwirtschaftete 1993 mit etwa 10000 Produktgruppen in den Geschäftsfeldern Chemikalien und Farben, Fasern,

¹ vgl. Bayer-Geschäftsbericht 1992, S. 16;; Handelsblatt v. 4.11.1991, S. 20; Handelsblatt v. 1.3.1994, S. 21; Handelsblatt v. 24.3.1994, S. 25.

Polymere, Gesundheit, Technik und Landwirtschaft 46,0 Mrd. DM. Davon entfielen auf die hier interessierenden Geschäftsfelder Gesundheit (Pharma, Kosmetik) 11,3 Mrd. DM (24,6 % vom Umsatz) und Landwirtschaft 2,8 Mrd. DM, davon etwa drei Viertel auf den Bereich Pflanzenschutz und ein Viertel auf den Bereich Tiergesundheit (insgesamt 6,1 % vom Umsatz). Knapp zwei Drittel des Konzernumsatzes wird in Europa erwirtschaftet (62 %), ein weiteres Fünftel auf dem nordamerikanischen Markt erzielt (22 %). Der Konzern wandte 1993 insgesamt 3 Mrd. DM für die Forschung auf - mit einer nach wie vor starken regionalen Konzentration auf Deutschland (fast drei Fünftel) bzw. Europa (ein weiteres Fünftel). Vom gesamten Forschungsaufwand entfiel schließlich mit 1,6 Mrd. DM gut die Hälfte auf die Entwicklung neuer Arzneimittel, Impfstoffe und Diagnostika.¹ Angaben zum F&E-Aufwand in der Gentechnik werden, anders als bei Bayer, nicht bekanntgegeben.²

Die *gentechnischen Forschungs- und Produktionsschwerpunkte* des Hoechst-Konzerns konzentrieren sich ähnlich wie die von Bayer auf die Bereiche Gesundheit und Landwirtschaft

1 vgl. Hoechst-Geschäftsbericht 1993, Frankfurt 1994.

2 Eine entsprechende Nachfrage des Autors im Juli 1993 wurde abgewiesen. Der Konzern gilt nicht nur alternativen Kritikern, sondern auch im eigenen Lager als hierarchisch strukturierter, schwerfälliger und innovati-onsträger Koloß, der von kaum über ihr Fachgebiet hinausblickenden Naturwissenschaftlern geführt wird. (Vgl. Der verstockte Gigant, in: Der Spiegel 12/1993, S. 106ff; Der gefesselte Riese, in: manager magazin 6/1993, S. 34ff; H. Stelz, Todbringende Muntermacher. Drei frühere Hoechst-Manager werden angeklagt - sie sollen die lebensbedrohende Psychopille Alival nicht rechtzeitig vom Markt genommen haben, in: Die Zeit 11/1992, S. 31.) Er ist überdies bekannt für seine restriktive Informationspolitik: "Ob es sich um Störfälle, Pharmaskandale, Müllentsorgung und Wasserverschmutzung handelt, bis zuletzt wird heruntergespielt, verharmlost, werden Informationen zurückgehalten." (Vgl. H. Stelz, Hoechst: Preis des Versagens, in: Die Zeit 10/1993, S. 25.) Der Vorwurf der Selbstherrlichkeit und Informationsverschleierung gegen Hoechst wurde nach den Frankfurter Störfällen im Frühjahr 1993, bei denen zehn Tonnen eines Reaktionsgemisches in die Umwelt entwichen waren, nicht nur von alternativen Kritikern erhoben, sondern auch von Vertretern der Wirtschaft und der Wirtschaftspresse vorgebracht. Im Handelsblatt vom 2.3.1993, S. 2, etwa war zu lesen: "Die schwerwiegenden Versäumnisse in diesem Einzelfall werden über die finanziellen Aspekte hinaus weitreichende Konsequenzen haben. Die von der Branche allenthalben beklagte 'Technikfeindlichkeit', die sie nicht zuletzt auch in den Vorbehalten gegenüber der Gentechnik manifestiert sieht, wird sich verfestigen. (...) Daß die Verantwortlichen eine sorgfältige Technikfolgenabschätzung betreiben, wird man ihnen kaum noch abnehmen. Statt dessen werden irrationale Ängste die Oberhand gewinnen. Mit einer millionenteuren Anzeigenkampagne hat die Chemieindustrie versucht, die Besorgnisse wegen dieser Technik auszuräumen. Hatte man bisher schon Zweifel an Sinn und Erfolg dieser Kampagne, so erst recht nach diesem Ereignis und der damit einhergehenden Bunkermentalität bei Hoechst, die die Glaubwürdigkeit der gesamten Chemieindustrie nachhaltig erschüttert hat."

(Herbizidresistenz und Tierimpfstoffe).¹ Zu den wichtigsten gentechnischen Projekten und Produktionsvorhaben im *Pharmabereich* zählen

- die bei der Hoechst AG in Frankfurt/M. beabsichtigte gentechnische Produktion von *Humaninsulin*, für die seit Januar 1993 eine befristete Genehmigung für den Probebetrieb der dort errichteten Insulinanlage besteht² und Mitte 1994 die Produktionserlaubnis erteilt wurde;³
- die Produktion des Nierenmedikaments *Erythropoietin (EPO)* mit Hilfe gentechnisch veränderter Mauszellen bei der Hoechst-Tochter Behringwerke in Marburg/L., die allerdings - obwohl seit Ende 1990 eine Produktionsgenehmigung vorliegt - aufgrund eines Patentstreits noch nicht aufgenommen wurde;⁴
- die Gewinnung von *Hirudin*, einer Substanz, die gegen Blutgerinnsel in Venen und Arterien eingesetzt und bislang aus der Speicheldrüse des Blutegels extrahiert wird, durch Einschleusung des Gens für Hirudin in Hefezellen bei der französischen Hoechst-Tochter Roussel-Uclaf - mit dem Ziel der weltweiten Zulassung in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre;⁵
- die gemeinsam von den Behringwerken und der US-Biotechnologiefirma Immunex Corp., Seattle, betriebene Entwicklung und Vermarktung von *GM-CSF* - eines Medikaments, das die Bildung weißer Blutkörperchen anregt;⁶

1 vgl. Hoechst-Geschäftsberichte 1989-1993, Frankfurt o.J.

2 vgl. Frankfurter Rundschau v. 26.6.1993, S. 6.

3 vgl. Frankfurter Rundschau v. 1./2.6.1994, S. 1.

4 vgl. Süddeutsche Zeitung v. 18.10.1990, S. 6; Frankfurter Rundschau v. 16.11.1992, S. 3.

5 vgl. Hoechst-Geschäftsbericht 1992, S. 6; BioEngineering 1/1993, S. 10.

6 vgl. Handelsblatt v. 6.4.1992, S. 21.

- sowie die mit Hilfe gentechnischer Methoden betriebene Forschung an neuen Impfstoffen, an Mitteln zur Diagnose und Bekämpfung von Krebs sowie an Medikamenten gegen die Knochenerkrankung Osteoporose.¹

Im Bereich der *Landwirtschaft* konzentrieren sich die Vorhaben auf

- die gentechnische Veränderung von Nutzpflanzen wie Mais, Raps, Luzerne oder Zuckerrüben mit dem Ziel, sie gegen das von Hoechst produzierte *Herbizid Basta* unempfindlich zu machen - entsprechende Freilandversuche mit Basta-toleranten Pflanzen haben bereits in Kanada, den USA und Frankreich stattgefunden² und 1994 auch in Deutschland begonnen;³
- sowie die Entwicklung neuartiger *Tierimpfstoffe* z.B. gegen die tropische Rinderzecke (in Australien)⁴ oder gegen Kokzidiose bei Geflügel (in den USA).⁵

Die *regionale Verteilung* der gentechnischen Forschungs- und Produktionsvorhaben hat bei Hoechst ein anderes Profil als bei Bayer.⁶ Trotz abnehmender relativer Bedeutung konzentrieren sie sich nach wie vor vergleichsweise stark auf die beiden traditionellen Standorte Deutschland (bei der Konzernzentrale in Frankfurt/M. und den Marburger Behringwerken) und Frankreich (bei der Tochter Roussel-Uclaf):

- Auf dem Gelände des *Frankfurter Stammwerkes* ist nach wie vor der überwiegende Teil der F&E-Kapazitäten des Konzerns angesiedelt und wird die gesamte Palette der

1 vgl. Hoechst-Geschäftsbericht 1991, S. 15.

2 vgl. Hoechst-Geschäftsbericht 1992, S. 7; Frankfurter Rundschau v. 25.9.1993, S. 6.

3 vgl. Frankfurter Rundschau v. 22.10.1993, S. 1; Handelsblatt v. 25.10.1993, S. 22; Frankfurter Rundschau v. 11.3.1994, S. 30.

4 vgl. Hoechst-Geschäftsbericht 1992, S. 27.

5 vgl. Biotech-Forum 3/1989, S. 151.

6 vgl. Hoechst-Geschäftsbericht 1990, Frankfurt, S. 12; vgl. auch *Hack / Hack*, Die Wirklichkeit, die Wissenschaft, a.a.O., S. 253ff; 308ff; *Dörrenbächer / Wortmann*, Internationalisierung von Forschung und Entwicklung, a.a.O., S. 39ff.

Forschungsthemen bearbeitet. Neben F&E-Einrichtungen der einzelnen Unternehmensbereiche befindet sich hier auch die Zentralforschungseinrichtung, die bereichsübergreifende sowie Grundlagenforschung betreibt. Im Laufe der achtziger Jahre wurden auch die Kapazitäten für die gentechnische Forschung im Pharmabereich und im Pflanzenschutz ausgebaut.¹ Darüber hinaus wird an diesem Standort seit langem die gentechnische Produktion von Insulin angestrebt² - seit Januar 1993 läuft der (befristet genehmigte) Probetrieb der dafür eigens gebauten Insulinanlage und seit Mitte 1994 liegt die Produktionserlaubnis vor.³

- Bei der 100%igen Tochter *Behringwerke* in Marburg, die v.a. Medikamente, die aus Blutplasma gewonnen werden, sowie Diagnostika herstellt, soll die Herstellung des gentechnischen Umsatzrenners EPO erfolgen. Die entsprechende Anlage steht, und die Produktionsgenehmigung liegt bereits seit Ende 1990 vor.⁴ Daß die Produktion nach wie vor ruht, liegt weniger an restriktiven Rahmenbedingungen in der Bundesrepublik als an einem Patentstreit mit der US-Firma Amgen: Ende 1989 erwarben die Behringwerke von der kleinen US-Firma Integrated Genetics das Recht, EPO in beliebigen Mengen herzustellen und in ganz Europa zu vertreiben. Die Lizenz war allerdings von der falschen Firma gekauft worden: Die Patentrechte stehen nach einem amerikanischen Gerichtsurteil allein der Firma Amgen zu.⁵ Neben dem EPO-Projekt kooperieren die Behringwerke überdies mit einer Reihe von US-Biotechnologiefirmen, mit denen sie gemeinsame Projekte bearbeiten und Lizenzabkommen schließen (siehe unten), sowie mit

1 vgl. Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 5.11.1986.

2 vgl. U. Ammon / E. Witzgall / G. Peter, Auswirkungen gentechnischer Verfahren und Produkte auf Produktionsstruktur, Arbeitsplätze und Qualifikationserfordernisse, Dortmund 1986 (hg. v. Sozialforschungsstelle Dortmund), S. 19ff.

3 vgl. Frankfurter Rundschau v. 26.6.1993, S. 6; Frankfurter Rundschau v. 1./2.6.1994, S. 1.

4 vgl. Süddeutsche Zeitung v. 18.10.1990, S. 6.

5 vgl. manager magazin 10/1992, S. 168f; T. Weidenbach, Der Gen-Bluff, in: Die Woche v. 18.2.1993, S. 34; vdi-nachrichten 24/1993, S. 14.

Roussel-Uclaf bei der Entwicklung und Produktion von Hirudin, deren Reinigung und Fertigstellung in Marburg erfolgen soll.

- Das französische Unternehmen *Roussel-Uclaf*, an dem Hoechst seit dem Erwerb 1974 die Mehrheit hält, war der erste größere Schritt zu einer Internationalisierung auch der F&E-Kapazitäten des Konzerns.¹ Hier wird heute v.a. auf den Gebieten Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Antibiotika und Hormone sowie Pflanzenschutz (insbesondere neuartige Insektizide) geforscht und gearbeitet. Das Unternehmen verfügt über ein biotechnisches Forschungszentrum in Romainville bei Paris² und ist Träger der zusammen mit den Behringwerken angestrebten gentechnischen Produktion von Hirudin, für die eine Fermentationsanlage errichtet wurde.³

Ergänzend zu diesen Aktivitäten hat Hoechst Mitte 1993 seine *Pflanzenschutzsparte* neu organisiert: Nach einer Reihe von Aufkäufen und Beteiligungen an amerikanischen und europäischen Saatgutfirmen in den achtziger Jahren (zu der auch die Beteiligung an der KWS und gemeinsam betriebene Projekte bei Planta gehören)⁴ hat Hoechst zusammen mit der Schering AG die Pflanzenschutz-Bereiche beider Unternehmen in dem Gemeinschaftsunternehmen Hoechst Schering AgrEvo, das Anfang 1994 die Arbeit aufnahm, zusammengelegt. Die neue Gesellschaft, an der Hoechst 60 % und Schering 40 % halten, wurde mit dem Ziel gegründet, auf diesem schwierigen, forschungsintensiven und zugleich ertragsschwachen Markt fortan gemeinsame Forschung zu betreiben sowie die Kosten für F&E und für den Vertriebsaufwand zu teilen. Das neue Unternehmen, in dem sich die gen-

1 vgl. Handelsblatt v. 6.7.1993, S. 13.

2 vgl. BioEngineering 1/1993, S. 10.

3 vgl. Hoechst-Geschäftsbericht 1992, S. 6; Frankfurter Rundschau v. 13.2.1993, S. 6.

4 vgl. *Siemens*, Der chemische Sämann, a.a.O., S. 17ff.

technischen Projekte in diesem Bereich wiederfinden, wird damit zum weltweit zweitgrößten Pflanzenschutzmittel-Hersteller nach dem Schweizer Konzern Ciba Geigy aufsteigen.¹

Zu diesen starken (gentechnischen) Forschungs- und Produktionsstandorten in Deutschland und Frankreich gibt es in den *Vereinigten Staaten*, anders als bei Bayer, bislang kein vergleichbares Pendant. Zwar weitete auch Hoechst sein USA-Geschäft in den achtziger Jahren insbesondere durch die Übernahme des bis dahin sechstgrößten US-Chemiekonzerns, der Celanese Corp. (1986) kräftig aus - die damit erworbenen Forschungs- und Produktionspotentiale konzentrierten sich allerdings auf Fasern, Hochleistungs-Werkstoffe und organische Chemikalien.² Erst seit jüngster Zeit betreibt der Konzern auch Pharma- und Genforschung in größerem Umfang in den USA - v.a. zur Behandlung von Störungen des zentralen Nervensystems, insbesondere der Alzheimerschen Krankheit -, für die Anfang der neunziger Jahre ein neues Forschungszentrum für Molekulare Neurobiologie am Standort Somerville / New Jersey gebaut wurde.³

Typisch für das US-Engagement in der Gentechnik waren bis dahin eher die zahlreichen Kooperationen von Hoechst, den Behringwerken und Roussel-Uclaf mit Forschungseinrichtungen und kleinen Biofirmen. Dazu zählt vor allem das langfristige Engagement des Konzerns beim Massachusetts General Hospital in Boston, wo Hoechst 1981 den Aufbau eines neuen Instituts für Molekularbiologie mit ca. 70 Mio. US-\$ finanzierte und sich so über einen Zeitraum von zunächst zehn Jahren das Nutzungsrecht an den Forschungsergebnissen dieser Einrichtung sicherte.⁴ Diese frühe Kooperation wurde Anfang der neunziger Jahre

¹ vgl. Schering und Hoechst gründen Pflanzenschutz-Unternehmen, in: *BioEngineering* 4/1993, S. 6; *Handelsblatt* v. 12.7.1993, S. 17; *Handelsblatt* v. 12./13.11.1993, S. 25; *Handelsblatt* v. 27.4.1994, S. 18; Hoechst-Geschäftsbericht 1993.

² vgl. *Der Spiegel* 46/1988, S. 137ff; *manager magazin* 1/1990, S. 32ff.

³ vgl. Hoechst-Geschäftsbericht 1992, S. 28f; *Frankfurter Allgemeine Zeitung* v. 5.1.1993, S. 6.

⁴ vgl. *B.J. Culliton*, The Hoechst Department at Mass General, in: *Science*, Vol. 216, 11.6.1982, S. 1200ff; *D. Dickson*, German Firms Move into Biotechnology, in: *Science*, Vol. 218, December 1982, S. 1287ff; *M. Kenney*, Biotechnology: The University-Industrial Complex, New Haven / London 1986, S. 61ff; *Jasanoff*, Technological innovation in a corporatist state, a.a.O., S. 34f.

verlängert und besteht nach wie vor. Daneben wurden zahlreiche Kooperationsverträge mit kleinen, innovativen Biofirmen wie Biogen, Chiron, Genentech, Genex, Immunex, Syntro oder Integrated Genetics abgeschlossen. Dabei befinden sich Hoechst bzw. die Behringwerke oder Roussel-Uclaf häufig in der Rolle von Technologienehmern, die von Europa aus Forschungszuwendungen vergeben oder Lizenzen erwerben, um entsprechende Innovationen in marktfähige Produkte umzusetzen bzw. zu vertreiben.¹

Schließlich hat der Konzern in den letzten Jahren erste Schritte in *Japan* und *Australien* unternommen: In *Japan* konzentriert sich die Pharmaforschung auf monoklonale Antikörper, Autoimmunerkrankungen und Knochenerkrankungen; 1991 wurde im neuerrichteten japanischen Forschungszentrum in Kawagoe ein Technikum zur Entwicklung biotechnologischer Produktionsverfahren in Betrieb genommen.² Und in *Australien* wurde 1989 eine 50%ige Beteiligung an der Biofirma Biotech Australia erworben, die 1993 vollständig übernommen wurde.³ Hier erfolgt der Einsatz der Gentechnik zur Entwicklung neuer Tierimpfstoffe; ein gentechnisch hergestellter Impfstoff zur Bekämpfung der Rinderzecke ist 1992 in Australien vorläufig zugelassen worden.⁴

Insgesamt ist auffällig, daß eine Triadisierung der gentechnischen Forschung und Produktion bei Hoechst zwar auch erkennbar, jedoch noch keineswegs so ausgeprägt wie bei Bayer ist. Wichtige Forschungs- und Produktionsvorhaben sind nach wie vor in Deutschland und Frankreich angesiedelt; in den USA spielte der Konzern dagegen bis in die jüngste Zeit vor allem die Rolle eines Technologienehmers, der Forschungsprojekte finanziert, an

¹ vgl. Dörrenbächer / Wortmann, Internationalisierung von Forschung und Entwicklung, a.a.O., S. 46; Hoechst-Geschäftsbericht 1992, S. 27; Handelsblatt v. 6.4.1992, S. 21; Bio/Technology 9/1992, S. 941; Bio/Technology 5/1992, S. 472.

² vgl. Süddeutsche Zeitung v. 17.10.1990, S. 30; Hoechst-Geschäftsbericht 1990, S. 25; Frankfurter Rundschau v. 13.6.1991, S. 31; BioEngineering 4/1991, S. 16; Handelsblatt v. 14.12.1993, S. 16.

³ vgl. Hoechst-Geschäftsbericht 1992, Frankfurt, S. 27; Hoechst-Geschäftsbericht 1989, S. 26; Süddeutsche Zeitung v. 2.11.1989, S. 39; BioEngineering 5+6/1992, S. 6.

⁴ vgl. BioEngineering 5+6/1992, S. 6; Hoechst-Geschäftsbericht 1992, S. 27.

Entwicklungsprojekten beteiligt ist und Lizenzen erwirbt - und damit wissenschaftliches und technologisches know-how aus den USA in die Bundesrepublik und Frankreich abzieht. Dies hängt sicherlich zum einen damit zusammen, daß Hoechst über keine mit Bayer vergleichbaren Pharmakapazitäten in den Vereinigten Staaten verfügt und entsprechende Kapazitäten in größerem Umfang erst seit Anfang der neunziger Jahre dort aufbaut. Dies hängt zum anderen aber auch damit zusammen, daß der Konzern zumindest bis Ende der achtziger Jahre sich in seinem strategischen Konzept stark auf den Standort Deutschland konzentrierte.¹ Die seither forcierten Bemühungen, auch die gentechnische Forschung und Produktion zu internationalisieren, stellen Deutschland und Frankreich als wichtigste Standorte bislang nicht infrage; sie sind wohl eher der Versuch, auch in diesem Bereich ein triadisches Forschungsnetz zu knüpfen und auf den wichtigsten Auslandsmärkten mit eigenen Aktivitäten präsent zu sein.

4.3. BASF:

Aufbau konzerneigener Forschungskapazitäten in den USA

Die BASF-Gruppe ist mit einem Umsatz von 40,6 Mrd. DM (1993) der dritte große deutsche Chemiekonzern. Ähnlich breit diversifiziert wie die anderen beiden Großen, verfügt sie allerdings nur über eine relativ kleine Pharmasparte, auf die sich auch die gentechnischen Forschungsaktivitäten konzentrieren. Der Weltumsatz der Pharmasparte, die juristisch weitgehend unter dem Dach der BASF Tochter Knoll zusammengefasst ist und seit 1993 unter dem Namen BASF Pharma firmiert, betrug 1993 lediglich 2 Mrd. DM (4,9 % vom

¹

Auf der Bilanzpressekonferenz 1989 sagte der damalige Vorstandsvorsitzende Hilger noch: "Bei der Gen-Technik brauchen wir keine knappen Rohstoffe, keine teuren Anlagen, Transportkosten spielen keine Rolle. Die intellektuelle, wissenschaftliche Basis ist ein klarer Standortvorteil der Bundesrepublik Deutschland." Zit. nach Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 5.5.1989, S. 19.

Gruppenumsatz); die F&E-Ausgaben der Sparte lagen bei gut 300 Mio. DM (gegenüber 1,9 Mrd. DM der Gesamtgruppe).¹

Die kleine Pharmasparte, die nicht annähernd die Bedeutung anderer Arbeitsgebiete der BASF-Gruppe (Öl und Gas, Kunststoffe und Fasern, Chemikalien, Farbstoffe und Veredlungsprodukte, Verbraucherprodukte) hat, ist nicht der einzige Unterschied gegenüber Bayer und Hoechst. Obgleich die Gruppe wie Bayer und Hoechst auch über ein großes landwirtschaftliches Geschäftsfeld (1993 3,8 Mrd. DM Umsatz) verfügt und zu den zehn führenden Pflanzenschutzunternehmen der Welt zählt,² konzentrieren sich die gentechnischen Projekte des Konzerns bislang fast ausschließlich auf den Pharmabereich. Die BASF hat sich von den großen Drei zudem am zögerlichsten auf dies neue Terrain vorgewagt, beschäftigt sich mit erheblich weniger Forschungsprojekten, verfügt über kein vergleichbares (internationales) Kooperationsnetz und hat die entsprechenden Arbeiten auf lediglich zwei Standorte in Deutschland und den USA konzentriert.

Die bio- und gentechnischen *Forschungsschwerpunkte* der Gruppe liegen in den Bereichen Herz-Kreislauf/Angiologie, Onkologie/Immunologie und Zentrales Nervensystem. Das erste und bis dahin größte, in Ludwigshafen angesiedelte Vorhaben ist mittlerweile gescheitert: die Entwicklungsarbeiten des Unternehmens zur gentechnischen Herstellung des Tumor-Nekrose-Faktor (TNF) - einer Substanz, die jahrelang als aussichtsreicher Wirkstoff in der Krebsbehandlung gehandelt wurde, die in sie gesetzten Erwartungen (u.a. wegen gravierender Nebenfolgen) jedoch nicht erfüllt hat - wurden im Herbst 1993 endgültig eingestellt.³ Daneben soll im Bereich Herz/Kreislauf ein Produkt zur Thrombosen-Prävention entwickelt werden.⁴

1 vgl. BASF-Geschäftsbericht 1993, Ludwigshafen 1994; Handelsblatt v. 18.4.1994, S. 19.

2 vgl. Handelsblatt v. 8.3.1993, S. 19; BASF-Geschäftsbericht 1993.

3 vgl. BASF-Geschäftsbericht 1990, S. 8; Handelsblatt v. 22./23.10.1993, S. 18.

4 telefonische Nachfrage des Autors bei der BASF AG im Juli 1993.

Die gentechnische Forschung der BASF-Gruppe war zunächst ausschließlich in Ludwigshafen angesiedelt. Mit der Ende der achtziger Jahre getroffenen Entscheidung, ein neues, konzerneigenes Forschungs- und Entwicklungszentrum für Bio- und Gentechnologie statt in Ludwigshafen, wo bereits 2 Mio. DM in ein entsprechendes Vorhaben investiert worden waren, in Worcester bei Boston (Massachusetts) aufzubauen, hat sich diese starke Konzentration der Forschung im deutschen Stammwerk allerdings deutlich relativiert. Seither gibt es zwei zentrale Standorte mit komplementärer Schwerpunktsetzung:¹ In Ludwigshafen wird in den Bereichen Herz/Kreislauf und Zentrales Nervensystem gearbeitet, bei der 1989 gegründeten BASF Bioresearch Corp. und dem Ende 1993 in Worcester in Betrieb genommenen Forschungszentrum ist der Forschungsschwerpunkt Onkologie/Immunologie angesiedelt. In Japan gibt es keine mit Bayer und Hoechst vergleichbaren Aktivitäten.

In *Ludwigshafen*, wo nach wie vor der überwiegende Teil der biotechnologischen Forschung und Entwicklung betrieben wird, war neben den erwähnten Forschungsschwerpunkten und einer größeren Forschungsk Kooperation mit den Professoren Seeberg (Zentrum für Molekulare Biologie, Universität Heidelberg) und Sakmann (Max-Planck--Institut für Medizinische Forschung, Heidelberg) auf dem Gebiet Zentrales Nervensystem² auch das erste und bislang größte gentechnische Produktionsprojekt des Konzerns angesiedelt: die erwähnte gentechnische Herstellung von TNF, für die bereits eine Produktionsanlage errichtet wurde und eine Produktionsgenehmigung vorlag,³ bevor Zweifel des Unternehmens selbst an der Erfolgsträchtigkeit des von ihr entwickelten Medikaments die Produktionsaufnahme verhinderten und das erste derartige Vorhaben des Konzerns zu Fall brachten.⁴

¹ vgl. BASF-Geschäftsbericht 1991, S. 29; Schreiben der BASF AG an den Autor v. 1.9.1992; Handelsblatt v. 6.12.1993, S. 11.

² vgl. Schreiben der BASF AG an den Autor v. 1.9.1992; BioEngineering 4/1992, S. 13; Wirtschaftswoche 39/1992, S. 85.

³ vgl. BioEngineering 1/1991, S. 7; BioEngineering 1/1992, S. 11; Handelsblatt v. 2.6.1993, S. 20.

⁴ vgl. Handelsblatt v. 2.6.1993, S. 20; vdi-Nachrichten 24/1993, S. 14; Handelsblatt v. 22./23.10.1993, S. 18.

Daneben hat der zweite Schwerpunkt der gentechnischen Forschung in den *Vereinigten Staaten* mit der 1989 gegründeten BASF Bioresearch Corp. und der Eröffnung des neuen konzerneigenen Forschungs- und Entwicklungszentrums im Massachusetts Biotechnology Research Park in Worcester bei Boston mittlerweile Kontur gewonnen.¹ Für den Ende der achtziger Jahre gefassten Beschluß, ein solches konzerneigenes Forschungszentrum in den USA zu bauen, war wohl vor allem die Überlegung ausschlaggebend, daß der Forschungsrückstand des Unternehmens auf diesem Gebiet durch eine einfache Erweiterung der Ludwigshafener Kapazitäten nicht aufzuholen sei und überdies dem Unternehmen ohne einen nordamerikanischen Forschungsstützpunkt ein größerer Einstieg in den amerikanischen Markt schwerfallen würde. Vor allem aus diesen Gründen wurde die Bostoner Variante favorisiert - in der Hoffnung, über die Nähe zur Bostoner High-tech-Szene mit einer großen Anzahl forschender Institute, Universitätseinrichtungen, Kliniken und Technoparks den konzerninternen Nachholbedarf am ehesten befriedigen zu können und damit zugleich einen wichtigen Standort für das (erwartete) Geschäft auf dem US-Markt aufzubauen.

Eine unzumutbaren Rahmenbedingungen in der Bundesrepublik geschuldete Abwanderung der BASF-Gentechnik in die USA ist dies, obgleich oft vermutet,² allerdings ebensowenig wie bei Bayer oder Hoechst. Ähnlich wie die zahlreichen US-amerikanischen Kooperationsprojekte des Hoechst-Konzerns zielt die Errichtung des Bostoner Forschungszentrums in erster Linie auf eine möglichst intensive und effiziente Teilhabe am US-amerikanischen Forschungsprozeß sowie auf den Einstieg in den dortigen Markt und ist eher als (notwendige) Ergänzung denn als Ersatz der Ludwigshafener Genforschung konzipiert.

4.4. Schering:

¹ vgl. Schreiben der Knoll AG an den Autor v. 9.10.1992; Schreiben der BASF AG an den Autor v. 1.9.1992; Handelsblatt v. 29.3.1993, S. 16; BioEngineering 2/1991, S. 7; zum Standort Worcester J. Portz / P. Eisinger, Biotechnology and economic development: The role of the states, in: Politics and the life sciences 2/1991, S. 230.

² vgl. etwa W. Gehrman, Gen Amerika. Der Chemiekonzern BASF zieht eine Zukunftstechnik aus Deutschland ab, in: Die Zeit 47/1988, S. 17f.

Späte Qualifizierung der gentechnischen Forschung über US-Akquisitionen

Mit einem Umsatz von 5,4 Mrd. DM in 1993 ist der Schering-Konzern deutlich kleiner als die drei Großen, mit einem Forschungsaufwand von knapp 1 Mrd. DM zugleich erheblich forschungsintensiver.¹ Bis zu Beginn der neunziger Jahre sowohl im Pharmageschäft, das seinerzeit etwa die Hälfte des Umsatzes ausmachte, als auch im Pflanzenschutz- und Chemikaliengeschäft (je ein weiteres Viertel) tätig, ist der Konzern mittlerweile zu einem reinen Pharmaunternehmen zusammengeschrumpft: 1992 wurden die drei chemisch-technischen Sparten verkauft - die Bereiche Industrie-Chemikalien und Naturstoffe gingen an die Witco Corp., New York, der Bereich Galvanotechnik an die Elf Atochem S.A., Paris -,² Anfang 1994 nach stark rückläufiger Geschäftsentwicklung die Pflanzenschutzsparte in das erwähnte Gemeinschaftsunternehmen Hoechst Schering AgrEvo ausgegliedert³ - nachdem 1990 ein erster Kooperationsversuch mit dem Schweizer Chemiekonzern Sandoz gescheitert war.⁴

Im verbliebenen Pharmabereich ist Schering bemüht, über die Konzentration seiner Aktivitäten auf wenige forschungsintensive Produkte zu den weltweiten Marktführern zu gehören. Der Konzern produziert und vertreibt also nicht wie die Branchenführer die gesamte pharmazeutische Produktpalette und ist nicht auf den Massenmärkten (wie Antibiotika, Erkältungsmittel, Analgetica) vertreten, sondern auf Spezialitäten v.a. im Bereich Diagnostika und Hormone ausgerichtet. Diese Art der *Nischenökonomie* hat sich bislang bewährt: der Konzern ist vor allem als führender Anbieter von Steroidhormonen (neben der Hoechst-Tochter Roussel-Uclaf) weltweit etabliert.⁵

1 vgl. Schering-Geschäftsbericht 1993, Berlin 1994.

2 vgl. Handelsblatt v. 23.3.1993, S. 13; Schering-Geschäftsbericht 1992, S. 2.

3 vgl. Handelsblatt v. 19.5.1993, S. 20; Handelsblatt v. 12./13.11.1993, S. 25; Handelsblatt v. 5.5.1994, S. 21.

4 vgl. Süddeutsche Zeitung v. 25.5.1990, S. 39.

5 vgl. H. Albach, Die Führung eines forschenden Unternehmens. Die Erfolgsstory der Schering AG, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 11/1987, S. 1069ff.

Ähnlich wie die BASF war der Konzern erst in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre stärker in die Gentechnik eingestiegen und konzentrierte sich dabei zunächst auf kleinere Projekte in den Bereichen Pharma und Pflanzenschutz. Erst seit Anfang der neunziger Jahre wurden die Aktivitäten erkennbar ausgedehnt und umgruppiert: 1993 gab Schering für Forschung und Entwicklung im Bereich Gentechnik weltweit etwa 70 Mio. DM (also ca. 7 % der gesamten F&E-Aufwendungen) aus und beschäftigte in diesem Bereich ungefähr 100 Mitarbeiter - mit eindeutigem Schwerpunkt im Bereich Pharma.¹ Zunächst fast ausschließlich bei der Konzernzentrale in Berlin konzentriert, wurde zudem mit dem Erwerb von zwei US-amerikanischen Biotechnologiefirmen und dem Aufbau eines Forschungszentrums im kalifornischen Richmond *zum einen* ein zweiter Standort der gentechnischen Pharmaforschung des Konzerns aufgebaut. Und mit der Ausgliederung der Pflanzenschutzsparte wurden *zum anderen* die hier betriebenen Projekte in das Gemeinschaftsunternehmen mit Hoechst überführt.

Im *Pflanzenschutz* konzentrierten sich die Aktivitäten vor der Ausgliederung des Bereichs auf kleinere Forschergruppen in Berlin-Frohnau und in Chesterford Park, England, wo das Unternehmen über ein 1989 eröffnetes Laborgebäude für die chemische Pflanzenschutzforschung verfügte.² Daneben gab es eine enge Zusammenarbeit mit dem gemeinsam von Schering und dem Land Berlin gegründeten und zu gleichen Teilen finanzierten Institut für Genbiologische Forschung (IGF),³ aus der sich Schering mit Auslaufen des Vertrages 1996 allerdings zurückziehen wird.⁴ Seit den unternehmensinternen Umstrukturierungen betreibt das Unternehmen gentechnische Forschung und Produktion nur noch für den *Pharmasektor* -

1 telefonische Nachfrage des Autors bei der Schering AG im Juli 1993.

2 vgl. Schering-Geschäftsbericht 1991, S. 13.

3 vgl. B. Gill, *Gentechnik ohne Politik. Wie die Brisanz der Synthetischen Biologie von wissenschaftlichen Institutionen, Ethik- und anderen Kommissionen systematisch verdrängt wird*, Frankfurt / New York 1991, S. 60ff.

4 Das IGF soll mit Auslaufen des Vertrages 1996 geschlossen werden. Ein erstes der mit viel Vor-schußlorbeeren gestarteten Genzentren steht damit vor dem Aus. Vgl. *BioEngineering* 4/1993, S. 6; *Handelsblatt* v. 19.5.1993, S. 20.

nach zögerlichem und spätem Start mittlerweile an zwei Standorten: In *Deutschland* sind die entsprechenden Arbeiten vor allem am 1987 gegründeten Institut für Zell- und Molekularbiologie in Berlin angesiedelt,¹ in den *Vereinigten Staaten* um die 1990 erworbenen kalifornischen Biotechnologieunternehmen Codon und Triton Biosciences,² die 1991 unter dem Namen Berlex Biosciences zusammengefasst wurden, gruppiert.³ Anfang 1992 wurde von der Firma Chevron für 85 Mio. DM ein großer Forschungscampus in Richmond (Kalifornien) erworben, auf dem seither die molekularbiologische Forschung des Unternehmens in den USA betrieben wird⁴ - mit den Schwerpunkten Herz-Kreislauf, Tumorthherapie und zentrales Nervensystem sowie Entwicklung biotechnischer Produktionsverfahren.⁵ Seit 1993 arbeitet das Unternehmen überdies mit der US-Biofirma Zonagen Inc. bei der Entwicklung von Immunokontrazeptiva zusammen und hat sich dazu mit 7 % an Zonagen beteiligt.⁶

Ende 1993 kam das erste gentechnische Medikament des Unternehmens auf den US-Markt: das Präparat Betaseron, ein modifiziertes beta-Interferon zur Behandlung von Multipler Sklerose, das wiederum nicht von Schering selbst, sondern von dem akquirierten Unternehmen Triton entwickelt wurde und von der Firma Chiron produziert wird.⁷

1 vgl. Schering-Geschäftsbericht 1991, S. 6; Gen-ethischer Informationsdienst 69/1991, S. 8.

2 vgl. J. Hodgson, Schering acquires a taste for biotechnology, in: Bio/Technology 11/1990, S. 996.

3 vgl. Schering-Geschäftsbericht 1991, S. 2, S. 8.

4 vgl. Handelsblatt v. 26.3.1992, S. 19; Handelsblatt v. 6.5.1992, S. 13; Handelsblatt v. 28.12.1992, S. 13; Schering-Geschäftsbericht 1992, S. 6.

5 vgl. Biotechnologie Schering (Faltblatt).

6 vgl. Handelsblatt v. 15.3.1994, S. 17.

7 vgl. BioEngineering 2/1993, S. 6; Handelsblatt v. 23.3.1993, S. 13; Frankfurter Rundschau v. 31.7.1993, S. 6; Handelsblatt v. 12.8.1993, S. 1; Handelsblatt v. 12./13.11.1993, S. 25. Das im Herbst 1993 auf den US-Markt gebrachte Präparat Betaseron hat im ersten Quartal 1994 dort einen Umsatz von 41 Mio. DM erwirtschaftet. Vgl. Frankfurter Rundschau v. 5.5.1994, S. 16.

Der Aufbau eines zweiten gentechnischen Forschungsstandortes in den USA diente auch hier vor allem zwei Zielen: *zum einen* sollte der durch den späten Start verursachte Nachholbedarf des Unternehmens in der neuen Biotechnologie über den Zukauf von innovativen Biotechnologieunternehmen mit großem know-how ausgeglichen werden, und *zum anderen* wollte Schering mit diesen Akquisitionen und dem daraus entstandenen Forschungszentrum in Kalifornien auf dem wichtigen nordamerikanischen Markt Fuß fassen.¹ Diese Zielsetzungen unterscheiden sich wenig von denen der großen Drei; der Weg dorthin ist jedoch wiederum ein anderer: Während Bayer sein US-Engagement in der Gentechnik vornehmlich durch den Ausbau seiner ohnehin starken konzerneigenen F&E-Kapazitäten im Land festigen konnte, die BASF dazu aus eigener Kraft ein neues Forschungszentrum errichtete und Hoechst sich zunächst in erster Linie auf Kooperationen mit US-Biofirmen und Forschungseinrichtungen konzentrierte, erfolgte der Aufbau eines zweiten gentechnischen Standbeins in den Vereinigten Staaten bei Schering über gezielte Zukäufe von Unternehmen. Eine Abwanderung der gentechnischen Forschung in die USA ist auch dies allerdings nicht - die Forschungskapazitäten in Berlin sind im Zuge der US-Engagements weder heruntergefahren noch aufgelöst worden. Eher ist dies der mittlerweile bekannte Versuch, über die Internationalisierung der Aktivitäten know-how zu erwerben und auf dem US-Markt Fuß zu fassen.

4.5. Boehringer Ingelheim:

Forschung und Produktion in Deutschland und Österreich

Auch Boehringer Ingelheim ist ein ausgesprochen forschungsintensives, bis heute vollständig in Familienbesitz befindliches Pharmaunternehmen: Es erzielte 1993 einen Umsatz von 5,7 Mrd. DM, von dem etwa 80 % im Bereich Humanpharma erzielt wurden, und gab gut 1 Mrd. DM für Forschung und Entwicklung aus. Davon entfiel mit gut 90 % der überwiegende Teil auf die Pharmaforschung.²

¹ So der Schering Vorstandschef Guiseppe Vita in einem Gespräch mit dem Handelsblatt v. 28.12.1992, S. 13.

² vgl. Boehringer Ingelheim Unternehmensbericht 1993, Ingelheim 1994; Handelsblatt v. 20./21.5.1994, S. 24.

Die *Forschung und Entwicklung* des Unternehmensverbandes konzentriert sich seit ihrer Reorganisation Anfang der neunziger Jahre auf Standorte in Deutschland, Österreich und Nordamerika, an denen jeweils auf spezifischen Gebieten gearbeitet wird:¹

- in *Ingelheim* bei Boehringer wird in den Bereichen Atemwegserkrankungen und Erkrankungen des Zentralnervensystems geforscht;
- in *Biberach* ist bei der 100%igen Tochter Dr. Karl Thomae GmbH die Forschung zu Herz-Kreislaufkrankungen angesiedelt;
- in *Wien* wird am in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre errichteten Forschungsinstitut für Molekulare Pathologie und bei der dortigen Tochter Bender & Co. vornehmlich im Bereich der molekularbiologischen Grundlagenforschung und der Onkologie gearbeitet;
- und bei der US-amerikanischen Tochter Boehringer Ingelheim Pharmaceuticals Inc. in Ridgefield, Connecticut, wird schwerpunktmäßig im Bereich Immunologie und Virusinfektionen (u.a. AIDS-Forschung) geforscht.

Der *Einstieg in die Gentechnik* erfolgte auch bei Boehringer Ingelheim relativ spät und nicht aus eigener Kraft - also im Ergebnis konzerneigener Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen -, sondern über eine 5%ige Beteiligung an der US-Firma Genentech im Jahr 1985, für die das deutsche Unternehmen seinerzeit rd. 140 Mio. DM zahlte.² Seither ist Genentech der zentrale Kooperationspartner der Ingelheimer auf diesem Gebiet und auch der Lizenzgeber des bislang einzigen gentechnisch hergestellten Produkts des Unternehmens: Der von Genentech entwickelte Blutgerinnsel-Löser t-PA wird unter dem Markennamen Actilyse seit Anfang der neunziger Jahre von Dr. Karl Thomae in Biberach hergestellt und vertrieben.³ Nach der Übernahme von Genentech durch Hoffmann-LaRoche wurde die Kapitalbeteiligung von Boehringer an der Biotechnologiefirma wieder zurückgenommen; die Kooperationsbeziehungen blieben davon jedoch unberührt.

¹ vgl. Boehringer Ingelheim Unternehmensbericht 1990, S. 34f; Handelsblatt v. 17.2.1992, S. 15; Frankfurter Rundschau v. 31.5.1991, S. 14; Frankfurter Rundschau v. 15.12.1993, S. 14.

² vgl. Handelsblatt v. 22.5.1986, S. 18.

³ vgl. Boehringer Ingelheim Unternehmensbericht 1992, S. 11; manager magazin 3/1992, S. 80.

Die *unternehmenseigene Forschung, Entwicklung und Produktion* im Bereich der neuen Biotechnologie hat ähnlich wie bei anderen deutschen Unternehmen erst spät Kontur gewonnen. Sie konzentriert sich seit Ende der achtziger Jahre auf *zwei Standorte*:

- Wichtige gentechnische *Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten* des Unternehmens sind in *Wien* angesiedelt worden - einesteils beim neugegründeten und ebenfalls zunächst als joint-venture zusammen mit Genentech betriebenen Forschungsinstitut für Molekulare Pathologie, das Mitte 1993 ganz von Boehringer übernommen wurde und enge Kooperationsbeziehungen zur dortigen Universität unterhält;¹ und andernteils bei dem Wiener Tochterunternehmen Bender & Co., das schwerpunktmäßig biotechnische Forschung betreibt.²

- Gentechnische *Produktion* wird bislang ausschließlich bei der Tochter Dr. Karl Thomae in *Biberach* betrieben - für die Lizenzproduktion des erwähnten Produkts Actilyse (t-PA) wurde hier Anfang der neunziger Jahre ein neues Biotechnikum für 135 Mio. DM errichtet.³ Auch dieses extern erworbene Produkt wurde, ähnlich wie entsprechende Vorhaben anderer deutscher Unternehmen, bislang allerdings nicht zum erwarteten Renner: Noch zu Beginn der neunziger Jahre erwarteten Umsätzen von jährlich 400 bis 500 Mio. DM stand ein tatsächlicher Umsatz von lediglich 155 Mio. DM im Jahr 1992 gegenüber. Verwunderlich ist dies allerdings nicht: Das seit langem vermarktete und auf herkömmlichem Wege hergestellte Konkurrenzpräparat Streptokinase ist genauso wirksam wie t-PA, führt seltener zu schweren Nebenwirkungen und läßt sich erheblich billiger herstellen und vertreiben.⁴ In Zukunft wird

1 vgl. Boehringer Ingelheim Unternehmensbericht 1991, S. 26; telefonische Nachfrage des Autors bei Boehringer Ingelheim im August 1993.

2 vgl. Boehringer Ingelheim Unternehmensbericht 1990, S. 35.

3 Im Biberacher Biotechnikum von Thomae soll voraussichtlich ab 1995 auch das gentechnisch hergestellte Schering-Medikament Betaseron für den europäischen Markt produziert werden. Vgl. Handelsblatt v. 12./13.11.1993, S. 25.

4 vgl. vdi-nachrichten 24/1993, S. 14; Wirtschaftswoche 39/1992, S. 89; manager magazin 3/1992, S. 80.

sich stärker noch als bisher schon in Biberach auch die biotechnologische *Forschung* von Boehringer Ingelheim konzentrieren.¹

Bei Boehringer Ingelheim ist zweierlei interessant: *Zum einen* auch hier der für ein derart forschungsintensives Pharmaunternehmen starke Rückgriff auf ausländische Patente und Lizenzen - in diesem Fall auf Entwicklungen von Genentech -, über die der späte Einstieg in die Gentechnik erfolgte.² Und zum anderen die Konzentration der eigenen gentechnischen Forschung, Entwicklung und Produktion auf die Achse Biberach-Wien. Das USA-Engagement beschränkt sich in diesem Fall auf wenige Kooperationen und externen know-how Erwerb; gentechnisch geforscht und produziert wird dagegen bislang ausschließlich in Österreich und Deutschland.

4.6. Boehringer Mannheim:

Konzentration auf den Standort Deutschland

Boehringer Mannheim schließlich ist mit 2,3 Mrd. DM (1992) das umsatzmäßig kleinste der hier vorgestellten Großunternehmen. Er ist vor allem als weltweit führender Anbieter von Diagnostica (mit denen mehr als die Hälfte des Umsatzes erzielt wird) etabliert; daneben entwickelt und produziert das Unternehmen Therapeutica und Biochemica. Mit einem Anteil von ca. 23 % vom Umsatz ist das Pharmaunternehmen ebenfalls ausgesprochen forschungsintensiv;³ mit knapp 20 % entfällt mittlerweile fast ein Fünftel (!) aller Forschungsausgaben auf die Gentechnik, für die das Unternehmen damit jährlich etwa genauso viel ausgibt wie der Bayer-Konzern.⁴

1 vgl. Handelsblatt v. 20./21.5.1994, S. 24.

2 Auch ein zweites gentechnisch hergestelltes Produkt, das Mitte der neunziger Jahre auf den Markt kommen soll (über das sich der Konzern allerdings noch ausschweigt), soll in Lizenz produziert werden.

3 vgl. Boehringer Mannheim Geschäftsbericht 1992.

4 telefonische Nachfrage des Autors bei Boehringer Mannheim im August 1993.

Das Unternehmen ist bereits in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre mit eigenen Projekten in die gentechnische Forschung eingestiegen - also erheblich früher als die anderen Unternehmen - und verfügt dadurch über ein ausgereiftes, nicht einfach zugekauftes know-how auf diesem Gebiet. Die Anwendung gentechnischer Forschungsmethoden setzte bei Boehringer Mannheim bereits 1976, also dem Gründungsjahr der US-Pionierfirma Genentech, ein und konzentrierte sich zunächst auf den Bereich Diagnostica.¹ Anfang der achtziger Jahre kamen die ersten gentechnisch erzeugten Enzyme für Lebensmitteltests auf den Markt, und mittlerweile umfasst das Diagnostica-Programm des Unternehmens rd. 200 Substanzen, die mit Hilfe rekombinierter Organismen hergestellt wurden. Das Unternehmen hat sich damit zu einem bedeutenden Anbieter auch gentechnischer Diagnostica entwickelt.

Seit 1990 ist Boehringer Mannheim überdies mit dem ersten gentechnisch erzeugten Arzneimittel, dem gegen Blutarmut wirkenden Hormon EPO (Markenname Recormon) auf dem Markt - einem Medikament, daß mit ca. 100 Mio. DM Jahresumsatz mittlerweile zum zweitwichtigsten Arzneimittel des Unternehmens geworden ist. Auch in diesem Fall wurde allerdings auf die Entwicklungsarbeiten einer US-amerikanischen Biotechnologiefirma, der Genetics Institute aus Boston, zurückgegriffen: Boehringer produziert das europaweit zugelassene Produkt in Lizenz und ist ähnlich wie die Hoechst-Tochter Behringwerke in einen Patent- und Lizenzstreit mit der US-Firma Amgen verwickelt.² Das nach Recormon zweite gentechnisch hergestellte Produkt befindet sich bereits in der Forschungs-Pipeline: es ist das vom Unternehmen selbst entwickelte Thrombolyticum r-PA, ein gentechnisch hergestelltes Mutein des Gewebeplasminogenaktivators t-PA zur Behandlung von Herzinfarkten, dessen Zulassung zur Mitte des Jahrzehnts erwartet wird.³

¹ vgl. *Boehringer Mannheim GmbH* (Hg.), *Gentechnik. Fragen und Antworten*, Mannheim 1991; Handelsblatt v. 12/13.3.1993, S. 22.

² vgl. *Bio/Technology* 10/1991, S. 905; *BioEngineering* 2/1991, S. 11; Handelsblatt v. 20.8.1992, S. 15; *Frankfurter Rundschau* v. 13.12.1991, S. 35.

³ vgl. *Boehringer Mannheim Geschäftsbericht* 1991, S. 8f.

Die neben der frühen Inangriffnahme gentechnischer Forschungsarbeiten zweite Besonderheit bei Boehringer Mannheim ist die Konzentration der entsprechenden Forschungs- und Produktionsaktivitäten in Deutschland - und zwar im bayerischen Werk Penzberg, wo seit 1987 die Forschungsgruppen für Mikro- und Molekularbiologie, Genetik, Zellbiologie und Enzymologie in einem neuerrichteten Forschungsgebäude untergebracht sind. Dies ist die größte und bedeutendste biotechnologische Forschungs- und Produktionsanlage in Deutschland, in der auch das Präparat Recormon in einer neuen, für 40 Mio. DM errichteten Produktionsanlage hergestellt wird.¹ Auch die Kooperationsprojekte im Bereich Gentechnologie konzentrierten sich bis vor kurzem vergleichsweise stark auf deutsche Partner: das Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried bei München, die Universitäten München und Regensburg sowie das Genzentrum München.²

Erst in jüngster Zeit gibt es auch bei Boehringer Mannheim Tendenzen einer (konzernintern allerdings sehr umstrittenen) stärkeren Internationalisierung: Im Herbst 1993 wurde die Führung des Therapeutika-Geschäfts komplett von Mannheim in die USA verlegt, und ergänzend zur auch weiterhin vornehmlich in Deutschland betriebenen Forschung ist die Boehringer Mannheim-Obergesellschaft Corange Ltd. 1993 bei den beiden amerikanischen Biotech-Unternehmen Protein Design Labs (PDL) und CellPro mit Minderheitsbeteiligungen von jeweils 8 % eingestiegen.³

Boehringer Mannheim ist also als eher kleines Großunternehmen sehr früh in die Gentechnik eingestiegen, hat sich mittlerweile zu einem wichtigen Anbieter von mit gentechnischen Methoden hergestellten Diagnostica entwickelt und überdies mit Recormon (EPO) seit Anfang der neunziger Jahre einen erstes umsatzträchtiges gentechnisches

¹ vgl. P. Buckel, Boehringer Mannheim GmbH, Werk Penzberg: Biotechnologie und Gentechnologie zum Nutzen für Mensch und Umwelt, in: Forum Mikrobiologie 4/1990, S. 199ff; Boehringer Mannheim (Hg.), Biotechnology at Penzberg. Bringing ideas to life, Mannheim 1993; Freitag 45/1992, S. 6; Handelsblatt v. 12/13.3.1993, S. 22.

² vgl. Schreiben der Boehringer Mannheim GmbH an den Autor v. 2.9.1992.

³ vgl. B.J. Spalding, Corange sinks \$ 206 million into PDL, in: Bio/Technology 1/1994, S. 15f; Handelsblatt v. 13.10.1993, S. 13; vdi-Nachrichten 42/1993, S. 13; Handelsblatt v. 14.2.1994, S. 13; Die Zeit 12/1994, S. 36.

Therapeutikum auf dem Markt. Zwar war auch dazu der Rückgriff auf US-amerikanische Entwicklungen und Patente notwendig. Wichtige Forschungs- und Entwicklungsleistungen erbrachte das Unternehmen jedoch selbst - und zwar bis 1993 fast ausschließlich in der Bundesrepublik.

4.7. Ausbau eigener Forschungskapazitäten, internationale Akquisitionen und Kooperationen:

Der Einstieg der Großunternehmen in die neue Biotechnologie

Auch die deutschen Großunternehmen der chemisch-pharmazeutischen Industrie sind im Laufe der achtziger Jahre in die neue Biotechnologie eingestiegen - allerdings mit recht verschiedenen strategischen Ansätzen und Schwerpunktsetzungen:

- *Bayer* verfügt über das wohl ausgeprägteste internationale Netzwerk aus konzerneigenen Forschungszentren und Kooperationsbeziehungen - mit Schwerpunkten in Deutschland, den USA und (zunehmend auch) in Japan -, verfolgt eine ganze Reihe gentechnischer Forschungsprojekte in den Bereichen Pharma und Pflanzenschutz und ist seit 1993 mit dem ersten, vornehmlich in den Vereinigten Staaten entwickelten gentechnischen Produkt (Faktor VIII) auf dem Markt;
- *Hoechst* ist ebenfalls sowohl im Pharma- als auch im Pflanzenschutzbereich mit zahlreichen gentechnischen Projekten engagiert und seit Ende der achtziger Jahre darum bemüht, neben den traditionellen (Forschungs-)Standorten Deutschland (Hoechst und Behringwerke) und Frankreich (Roussel-Uclaf), wo nach wie vor die größten gentechnischen Produktionsvorhaben (Insulin, EPO, Hirudin) betrieben werden, sowie zahlreichen Kooperationen mit US-Forschungsinstituten und Biotechnologiefirmen ergänzende konzerneigene Kapazitäten in Japan, Australien und den USA aufzubauen;
- die erst in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre ausgeweiteten gentechnischen Aktivitäten der *BASF* konzentrieren sich demgegenüber auf wenige Projekte (bis 1993 v.a. auf TNF) der vergleichsweise kleinen Pharmasparte des Konzerns und die Achse Deutschland (mit dem Standort Ludwigshafen) - USA, wo ein neues Forschungszentrum der *BASF* Bioresearch

Corp. in Worcester bei Boston mit dem Ziel errichtet wurde, das gentechnische know-how des Konzerns zu qualifizieren und auf dem US-Markt mit eigenen Kapazitäten präsent zu sein;

- der ebenfalls spät in die Gentechnik eingestiegene *Schering-Konzern* hat, ähnlich wie die BASF, sein US-Engagement seit Anfang der neunziger Jahre signifikant erweitert: in diesem Fall über den Kauf von zwei US-Biotechnologiefirmen (Codon und Triton Biosciences) und den damit verbundenen Aufbau eines neuen, den Berliner Standort ergänzenden Forschungszentrums in Kalifornien - mit dem Ziel, über externen know-how-Erwerb seinen Rückstand in der neuen Biotechnologie wettzumachen und auch auf dem amerikanischen Markt Fuß zu fassen;

- *Boehringer Ingelheim* konzentriert seine gentechnische Forschung und Produktion demgegenüber bislang auf die Standorte Deutschland (bei der Tochter Dr. Karl Thomae; t-PA-Produktion) und Österreich (Forschungsinstitut für Molekulare Pathologie; Tochter Bender & Co.), ergänzt um wenige Kooperationen mit US-amerikanischen Biotechnologiefirmen (v.a. Genentech);

- *Boehringer Mannheim* schließlich ist als kleinstes der hier betrachteten Unternehmen sehr früh, bereits gegen Mitte der siebziger Jahre, in die gentechnische Forschung eingestiegen und verfügt mittlerweile über ein beträchtliches know-how sowie einen ersten Umsatzrenner (EPO) auf diesem Gebiet - und dies bei bislang weitgehender Konzentration der Forschung und Produktion auf den Standort Deutschland (im Werk Penzberg), die erst 1993 durch Minderheitsbeteiligungen an zwei US-amerikanischen Biofirmen abgeschwächt wurde.

Insgesamt fällt auf, daß die deutschen Großunternehmen (mit der Ausnahme *Boehringer Mannheim*) in der neuen Biotechnologie nicht zu den frühen Pionieren zählen. Sie sind teils in der ersten Hälfte der achtziger Jahre, teilweise auch erst seit Mitte des Jahrzehnts in stärkerem Maße in dies neue Technologiefeld eingestiegen - z.T. über den Ausbau konzerneigener Forschungskapazitäten, in starkem Maße aber auch über (internationale) Kooperationen, Lizenz- und Patentabkommen sowie Akquisitionen. Während die beiden Großen Bayer und Hoechst ihre Aktivitäten seither auf eine Reihe verschiedener Projekte (im Pharma- und Pflanzenschutzbereich) ausgedehnt haben und über ein zunehmend triadisches Netz aus

eigenen Forschungs- und Produktionsstätten sowie Kooperationsbeziehungen verfügen, konzentrieren sich die anderen Unternehmen nach wie vor auf wenige Vorhaben, die z.T. in Deutschland und den USA (BASF, Schering), z.T. aber auch fast ausschließlich in Deutschland (Boehringer Mannheim) betrieben werden. Charakteristisch für alle Unternehmen ist schließlich der starke Rückgriff auf US-amerikanische Patente: der Großteil der von den deutschen Unternehmen produzierten bzw. in Vorbereitung befindlichen gentechnischen Produkte basiert bislang auf von US-Unternehmen erworbenen Lizenzen.

In den folgenden Abschnitten sollen die hier vorgestellten Unternehmensportraits systematischer ausgewertet werden. Im Mittelpunkt stehen dabei drei Themen:

1. Die Suche nach den Ursachen des in der Regel späten Engagements der Großunternehmen in der neuen Biotechnologie (Abschnitt 5);
2. die Systematisierung der strategischen Ansatzpunkte der deutschen Großunternehmen im internationalen Aufhol- und Formierungsprozeß (Abschnitt 6);
3. schließlich die Frage nach den Gründen des unstrittig starken Auslandsengagements der meisten Großen (Abschnitt 7).

5. Anatomie des Einstiegs: Spätes Engagement

Die großen deutschen Chemie- und Pharmakonzerne sind vergleichsweise spät und z.T. recht zögerlich in die neue Biotechnologie eingestiegen - dieser Tatbestand ist weithin unstrittig und wird auch durch die hier präsentierten Unternehmensportraits bestätigt. Die Ursachen hierfür liegen aus meiner Sicht im Zusammenspiel von *drei entwicklungshemmenden Faktoren*, die in der Bundesrepublik bis in die achtziger Jahre hinein wirkten: *Zum einen* setzte (trotz früher forschungspolitischer Förderversuche bereits in den siebziger Jahren) eine durch die staatliche Politik angestoßene systematischere Verklammerung der z.T. qualifizierten Grundlagenforschung mit industriellen Forschungs- und Verwertungsinteressen erst in der ersten Hälfte der achtziger Jahre ein (und schlug sich zunächst v.a. in der Gründung der Genzentren und

weiterer Schwerpunktprojekte nieder).¹ *Zum anderen* ließen sowohl das Forschungs(finanzierungs)system als auch das vorherrschende Selbstverständnis des akademischen Wissenschaftsbetriebs in der Bundesrepublik wenig Raum für die Herausbildung kleiner Technologiefirmen, die damit als wichtige Innovationsträger und technologische 'Frühwarnsysteme' weitgehend ausfielen. Vor allem anderen aber war *drittens* die Haltung weiter Teile der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie selbst bis in die achtziger Jahre hinein von einem bemerkenswerten Desinteresse und einer z.T. aufreizenden Ignoranz gegenüber den potentiellen Möglichkeiten der Gentechnik geprägt.

Diese Zurückhaltung der deutschen Chemie- und Pharmaindustrie in der biotechnologischen Forschung und Entwicklung hat eine lange Geschichte, ohne die auch ihr später Einstieg in die Gentechnik nicht zu erklären ist. Seit der Herausbildung der Biotechnologie zu einer wissenschaftlichen Disziplin mit dem Durchbruch der Fermentationstechnik und der großtechnischen Erzeugung von Penicillin gegen Ende des Zweiten Weltkrieges² ging die Innovationsdynamik dieses neuen Zweiges vornehmlich von den Vereinigten Staaten, die auch in den folgenden Jahrzehnten auf diesem Gebiet führend blieben, aus.³ In die Bundesrepublik wurde die neue Technologie bereits zu dieser Zeit vornehmlich über US-Lizenzen eingeführt; insgesamt verhielt sich die deutsche Chemieindustrie traditionell auf diesem Gebiet zurückhaltend und reaktiv: "Produkte und Verfahren mit großem Markt werden aus dem Ausland schnell übernommen, aber eigene systematische Innovationsstrategien werden

1 vgl. U. Dolata, Forschungsprogramme, Genzentren, Verbundforschung. Vernetzungsstrukturen und Steuerungsmechanismen der bio- und gentechnischen Forschung in der Bundesrepublik, in: WSI-Mitteilungen 10/1991, S. 628ff.

2 vgl. J. Wolf, Strukturen in der Entstehung einer wissenschaftlich-technischen Revolution - Über die Diskontinuität zwischen Entdeckung und Revolution beim Auftauchen des Penicillins und der Antibiotika, Berlin 1993 (WZB: discussion paper P 93-202).

3 vgl. im folgenden K. Buchholz, Die gezielte Förderung und Entwicklung der Biotechnologie, in: W. van den Daele / W. Krohn / P. Weingart (Hg.), Geplante Forschung. Vergleichende Studien über den Einfluß politischer Programme auf die Wissenschaftsentwicklung, Frankfurt 1979, S. 64ff.

kaum verfolgt."¹ *Buchholz* erklärt diese Zurückhaltung vor allem aus einer spezifischen Ausrichtung der Forschung und Produktion in der deutschen Pharmaindustrie, die eine stärkere Hinwendung der Unternehmenspolitik zur biotechnologischen Forschung systematisch blockierte: "Der Wiederaufstieg der deutschen Pharmaindustrie beruhte (...) im wesentlichen auf Entwicklungsstrategien der synthetischen organischen Chemie. (...) Die Spitzenpositionen in Produktion und Forschung waren von organischen Chemikern besetzt. Bis Ende der sechziger Jahre herrschte daher eine molekulare, chemische Denkweise vor, die eine rechtzeitige Wahrnehmung der Perspektiven der neuen biologischen Technologien erschwerete."²

Diese traditionsreiche Konzentration in Management und Forschung der deutschen Chemie- und Pharmakonzerne auf Methoden und Verfahren der chemischen Synthese (bei weitgehender Ausblendung biotechnischer Innovationen und Alternativen), an der auch in den siebziger Jahren weithin festgehalten wurde, hat zunächst auch ihren Umgang mit der Gentechnik bestimmt und einen früheren Einstieg blockiert. Daß die Gentechnik etwa bei der Medikamentenentwicklung eine wichtige Rolle spielen und zu einem auch ökonomisch interessanten neuen Innovationsfeld werden könnte, wurde in den meisten Unternehmen lange Zeit schlicht ignoriert - obgleich es sowohl von staatlicher Seite als auch aus den Reihen der deutschen Wissenschaftler bereits in den siebziger Jahren Hinweise auf die wachsende Bedeutung der neuen Biotechnologie und entsprechende Kooperationsangebote gab. Diese industrielle Borniertheit behinderte nicht nur den Aufbau konzerneigener gentechnischer Forschungsbereiche und Arbeitsgruppen; auch an der Einrichtung öffentlicher Forschungsprogramme und -zentren bestand bis zu Beginn der achtziger Jahre von Seiten der Unternehmen nur wenig Interesse.³

1 *Ebd.*, S. 69.

2 *Ebd.*, S. 70.

3 vgl. *Motor Columbus u.a.*, Biotechnologie, a.a.O., S. 4-28ff; *A. Stucke*, Institutionalisation der Forschungspolitik. Entstehung, Entwicklung und Steuerungsprobleme des Bundesforschungsministeriums, Frankfurt / New York 1993, S. 128f; Gentechnologie. Fehldiagnose, in: *manager magazin* 10/1992, S. 168ff. *Eichborn* konstatierte noch Mitte der achtziger Jahre: "Vor diesem Hintergrund überrascht es dann nicht, daß etwa die bundeseigene

Der oft zögerliche, bisweilen gar aufgezwungen wirkende Einstieg der deutschen Unternehmen in die neue Biotechnologie ist somit, so die hier vertretene *These*, in erster Linie weder den (vermeintlichen) Schwächen des Forschungsstandorts Deutschland geschuldet noch Ausdruck einer bewußt kalkulierten Zurückhaltung früher, riskanter Investitionen in dies 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. Vor allem ihre international starke Position in der organischen Chemie, gekoppelt mit einer tiefen Skepsis der in den Unternehmen dominierenden Chemiker gegenüber der Denk- und Arbeitsweise der Biologen scheint dabei den Blick für die Dynamik der neuen Biotechnologie getrübt zu haben. "Gerade weil diese Unternehmen, die bei etwas niedrigerem Dollar-Kurs als die weltgrößten Unternehmen ihrer Branche gelten, auf dem Gebiet der hergebrachten Chemie so großen Erfolg haben, sahen sie wenig Anlaß, sich mit großem Einsatz auf die Biotechnologie zu stürzen. (...) Es scheint somit gerade ihr Vorsprung gegenüber anderen Unternehmen auf dem Gebiet der Chemie generell zu sein, der für den Rückstand der Bundesrepublik auf dem Gebiet der Biotechnologie verantwortlich ist."¹

Das unternehmensstrategische Verhalten der chemischen und pharmazeutischen Industrie war daher nicht geprägt von einem selbstinitiierten Aufbruch in ein neues Technologiefeld, sondern vornehmlich reaktiv: Erst als sich in den Vereinigten Staaten bereits eine weiträumige

Gesellschaft für biotechnologische Forschung (GBF) in Braunschweig - immerhin nach Einschätzung des US-Kongresses eine der potentesten Biotechnologieeinheiten außerhalb der USA - seit vielen Jahren vor sich hinforscht, ohne von der Großindustrie mit einem Arbeitsdialog behelligt zu werden. Ferner ist es nur konsequent, daß alle wesentlichen Impulse für biotechnologische Anstrengungen der Industrie in der Vergangenheit vom Forschungsministerium (BMFT) ausgingen und obendrein, als Investitionslenkung kritisiert, vom Steuerzahler subventioniert werden mußten." Vgl. J.F. v. Eichborn, Perspektiven industrieller Nutzung der Gentechnologie, in: U. Steger (Hg.), Die Herstellung der Natur. Chancen und Risiken der Gentechnologie, Bonn 1985, S. 161. Vgl. auch ders., Der wirtschaftliche Nutzen der Biotechnologie, in: Hans-Böckler-Stiftung (Hg.), Biotechnologie. Herrschaft oder Beherrschbarkeit einer Schlüsseltechnologie? Dokumentation einer Fachkonferenz vom 23./24.11.1984, München 1985, S. 19ff.

¹ G. Junne, Multinationale Konzerne in 'High-Technology'-Sektoren. Oder: Wie gut ist die Strategie vom guten Zweiten?, in: P. H. Mettler (Hg.), Wohin expandieren Multinationale Konzerne?, Frankfurt 1985, S. 16, S. 20.

Forschungsinfrastruktur mit einem dichten Netz neugegründeter Biofirmen herausgebildet hatte und erste kommerzielle Durchbrüche absehbar waren, kam es seit Anfang der achtziger Jahre zu z.T. hektischen, z.T. zögerlichen strategischen Umorientierungen - zunächst vor allem getragen von der Befürchtung, im Zweifelsfall womöglich doch den Anschluß an eine Zukunftstechnologie zu verlieren.

6. Strategien des Aufholens:

Nachholende Modernisierung als variantenreicher Suchprozeß

Diese Bemühungen der deutschen Chemie- und Pharmakonzerne, über eine hier als *nachholende Modernisierung* bezeichnete Politik der Umorientierung auf den lange vernachlässigten Technologiebereich Anschluß an die internationale Entwicklung in der neuen Biotechnologie zu halten, erweisen sich bei genauerer Betrachtung als eine an Varianten reiche, von Unternehmen zu Unternehmen spezifische *Suche nach geeigneten strategischen Ansatzpunkten und organisatorischen Rahmenbedingungen zur Aufwertung des spätentdeckten Forschungs- und Produktionsfeldes*.

Diese Suche weist allerdings zwei unternehmensübergreifende *Gemeinsamkeiten* auf: den unumgänglichen *Rückgriff auf Forschungsressourcen und know-how aus den Vereinigten Staaten*, der sich in einer Fülle von US-Engagements und einer großen Abhängigkeit von US-Patenten konkretisiert, sowie die davon nicht loszulösende Konzentration aller Strategieansätze zunächst auf eine *Erweiterung und Ausdifferenzierung der eigenen Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen* auf diesem Gebiet. An die Seite der biotechnologischen F&E-Kapazitäten in den (inländischen) Stammwerken der Unternehmen tritt bei den meisten Großunternehmen der Aufbau eines komplexen Netzwerkes aus internationalen F&E-Strukturen und -Beziehungen - in Gestalt zahlloser Kooperationen, gezielter Akquisitionen und neuer konzern-eigener Forschungszentren im Ausland.

6.1. Know-how-Transfer durch internationale Kooperationen

Erstens greifen alle führenden deutschen Unternehmen zur Qualifizierung ihrer biotechnologischen Forschung und Entwicklung extensiv auf Möglichkeiten des *know-how-Transfers durch internationale Kooperationen* zurück.

Zu diesem Zweck unterhalten die Großunternehmen *zum einen* zahlreiche *Kooperationsbeziehungen zu in- bzw. ausländischen Forschungseinrichtungen und Wissenschaftlern*. Hierzu zählen etwa das seit 1981 bestehende Hoechst Engagement am Massachusetts General Hospital oder die enge Zusammenarbeit des Bayer-Konzerns mit Wissenschaftlern der Yale University und des Massachusetts Institute of Technology, aber auch Kontakte zu zahlreichen Universitätsinstituten und Forschungseinrichtungen in der Bundesrepublik (z.B. den Genzentren, Max-Planck-Instituten oder der Gesellschaft für Biotechnologische Forschung in Braunschweig). Teilweise ist die Zusammenarbeit projektgebunden und punktuell. Häufig bestehen allerdings langfristige Kontrakte zwischen den Unternehmen und den Forschungseinrichtungen, in denen die industrielle Seite vornehmlich die Rolle des Geldgebers, der dafür Zugang zum dort vorhandenen Wissen erhält, einnimmt - in der Regel ohne darüber den geförderten Einrichtungen ihre Forschungsinhalte vorzuschreiben.

Ogleich derartige Kooperationen zumeist nicht direkt auf die Entwicklung etwa eines neuen Produktes ausgerichtet sind, können sie doch für die involvierten Unternehmen eine Reihe von Vorteilen mit sich bringen: Sie verschaffen ihnen nicht nur die Möglichkeit, ihre Kontakte zur molekularbiologischen Grundlagenforschung auszubauen und so am internationalen wissenschaftlichen Diskussionsprozeß teilzuhaben; sie ermöglichen ihnen in der Regel überdies den prioritären Zugriff auf die dortigen Forschungsergebnisse und dienen nicht selten auch der Qualifikation der eigenen Wissenschaftler.¹

Zum anderen verfügen mittlerweile alle großen deutschen Unternehmen über ein Netz von *Kooperationen mit und Beteiligungen an kleinen Biotechnologiefirmen* v.a. aus den Vereinigten Staaten. Derartige Kooperationen sind in der Regel erheblich ergebnisbezogener angelegt. Ihre Spannbreite reicht von Formen punktueller, projektbezogener Zusammenarbeit,

1

vgl. J.E. Forrest / M.J.C. Martin, Strategic alliances between large and small research intensive organizations: experiences in the biotechnology industry, in: R&D-Management 1/1992, S. 41ff; M. Kenney, Biotechnology: The University-Industrial Complex, New Haven / London 1986, S. 203ff.

bei der die Großen v.a. die Rolle des Finanziers von ihnen interessant erscheinenden Entwicklungen der Biotechnologiefirmen einnehmen, über Lizenzvereinbarungen, mit denen sie sich den (frühen) Zugriff auf dort entwickelte Innovationen sichern, bis hin zur gemeinsamen Entwicklung und Vermarktung neuer Produkte im Rahmen stabilerer, längerfristig ausgelegter Kontrakte.¹ Bisweilen werden die Beziehungen abgesichert durch Kapitalbeteiligungen der Großunternehmen bei den kleinen Firmen, vereinzelt sind sie auch die Vorstufe einer mehrheitlichen Übernahme des kleinen Kooperationspartners durch das Großunternehmen.

Die zahlreichen Kooperationen mit kleinen Biofirmen dienten den Großen zunächst vor allem als externe Einstiegshilfen in die neue Biotechnologie und als erste Ansatzpunkte, um in die Forschungs-, Verwertungs- und Marktstrukturen der Vereinigten Staaten hineinzuwachsen - nicht selten eine Art Nachhilfeunterricht. Mittlerweile hat sich das Interesse der deutschen Großunternehmen an derartigen Kooperationen allerdings deutlich erweitert und emanzipiert: Neben der gemeinsamen Durchführung fortgeschrittener Entwicklungs- und Produktionsvorhaben mit den wichtigeren Kooperationspartnern konzentriert es sich heute vor allem darauf, dem Unternehmen über ein ergänzendes Geflecht eher punktueller, projektbezogener Kooperationen mit vergleichsweise geringem Aufwand frühzeitig und gezielt exklusiven Zugang zu neuen, erfolgversprechenden Entwicklungen zu sichern - Entwicklungen, die bei Bedarf später in die eigene Regie überführt bzw. bei einem Mißerfolg ohne größere Verluste für das Unternehmen wieder fallengelassen werden können.² Unsichere, risikoträchtige Pionierarbeiten werden so häufig nicht von Anfang an in den Forschungsabteilungen des

1 Die Kooperationen konzentrieren sich auf kleine Biotechnologiefirmen; strategische Allianzen mit anderen Großunternehmen spielen in der Biotechnologie dagegen (noch) keine größere Rolle. Vgl. zum Begriff der strategischen Allianz H. Albach, *Strategische Allianzen, strategische Gruppen und strategische Familien*, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 6/1992, S. 663ff.

2 vgl. *Forrest / Martin*, *Strategic alliances between large and small research intensive organizations*, a.a.O., S. 41ff; *M.D. Dibner*, *Blood Brothers. Alliances between biotechnology and pharmaceutical companies in the U.S.*, in: *Bio/Technology* 10/1993, S. 1120ff; *J. Hagedoorn / J. Schakenraad*, *Inter-firm partnerships and co-operative strategies in core technologies*, in: C. Freeman / L. Soete (Hg.), *New Explorations in the Economics of Technical Change*, London / New York 1990, S. 5ff.

Konzerns selbst durchgeführt, sondern zunächst bei den kleinen Kooperationspartnern gefördert und belassen.¹

Mit dem vorrangigen Ziel verfolgt, so *zum einen* Anschluß an die neuesten Trends des wissenschaftlichen Diskurses zu halten und darüber *zum anderen* gezielt Nutzungs- und Verwertungsrechte auf dort vorhandenes Wissen und erfolgversprechende Innovationen zu erwerben, haben sich die vielen Kooperationsabkommen mit Forschungseinrichtungen und Biotechnologiefirmen für die Großunternehmen zu einem ersten wichtigen strategischen Glied beim Auf- bzw. Ausbau ihrer internationalen Forschungs- und Entwicklungsnetzwerke gemausert. Die Unternehmen reichern damit ihre internen Forschungs- und Entwicklungskapazitäten um selbständig und autonom arbeitende externe Ressourcen, die sie je nach Bedarf schnell und unkompliziert abschöpfen oder wieder fallenlassen können, an. Diese Strategie einer über Kooperationen betriebenen internationalen Forschungsaus- und -verwertung ersetzt natürlich nicht die Notwendigkeit konzerneigener Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen. Als flexibel handhabbare Ergänzung hierzu ermöglicht sie es den Unternehmen allerdings, neue Entwicklungen aufmerksam zu beobachten und sich frühzeitig Zugriffsmöglichkeiten auf interessant erscheinende Projekte zu sichern, ohne dazu in jedem Fall gleich den eigenen Forschungsapparat in Bewegung setzen zu müssen.²

1

Ein durchaus verallgemeinerbares Beispiel hierfür ist die erwähnte Kooperation des Bayer-Konzerns mit der Biotechnologiefirma Pharmaceutical Proteins Ltd. Die schottische Firma hat den Bayer-Konzern interessierende Vorarbeiten zur Entwicklung gentechnischer Produktionsmethoden für die Erzeugung von Prolastin vorgelegt, deren Kommerzialisierbarkeit heute allerdings noch in weiter Ferne liegt. Bayer hat mit der Firma 1992 einen Forschungs- und Entwicklungsvertrag über 30 Mio. DM abgeschlossen, fördert damit den Fortgang des Projektes und sichert sich im Erfolgsfall zugleich den Zugriff auf seine Ergebnisse. Scheitert das Unternehmen, dann hat Bayer einen vergleichsweise geringen Betrag in den Sand gesetzt, ist das Projekt erfolgreich, dann verfügt der Konzern über die Vermarktungsrechte. Für Bayer kommt diese Variante erheblich billiger, als wenn der Konzern selbst, mit eigenen Forschungskapazitäten in diesem frühen Entwicklungsstadium in das Projekt einsteigen würde.

2

Hack/Hack charakterisieren dies Modell des externen know-how-sourcing, daß sie dann allerdings - aus meiner Sicht unverständlich - als überholt in Frage stellen, ganz treffend: "Diese Forschungsverwertungs-'Strategie' erfolgreicher Industriekonzerne geht also davon aus, daß sich die risikoreiche und zeitlich schwer kalkulierbare Grundlagenforschung entweder staatlich finanziert an Universitäten und Großforschungseinrichtungen oder in 'risikofreudigen' (zunächst) kleinen Erfinderunternehmen in aller Ruhe entwickelt und daß dann - wenn sich einzelne grundlegende wissenschaftliche Erkenntnisse 'durchgesetzt' haben und 'reif' geworden sind - geerntet werden könne, entweder weil die Wissenschaftler eine eigene Verwertung gar nicht betreiben könnten oder aber weil die kleinen Erfinderunternehmen, gerade wenn sie erfolgreich sind, einen enormen Kapitalbedarf haben, der

6.2. Know-how-Erwerb über internationale Akquisitionen

In direkter Verlängerung der Kooperationsstrategien haben sich einige der deutschen Großunternehmen in den vergangenen Jahren *zweitens* verstärkt auch um den *Erwerb biotechnologischen know-hows sowie entsprechender Forschungs- und Produktionspotentiale über den Aufkauf innovativer Firmen* bemüht und sie in ihre konzerneigenen Strukturen integriert. Die Motive für derartige Akquisitionen liegen in der Nähe derjenigen, auf denen auch die Kooperationen basieren:

- *Zugang zu neuen Märkten und fortgeschrittenem know-how.* Der Erwerb von Biotech Australia durch Hoechst zielte nicht nur auf die Angliederung von know-how im Bereich gentechnisch hergestellter Tierimpfstoffe, sondern fügt sich überdies ein in das Bemühen, neben Japan auch auf dem australischen Markt Fuß zu fassen und dort ausbaufähige Forschungs- und Produktionsstützpunkte zu errichten.
- *Nutzung des kreativen Potentials kleiner Forschungseinheiten.* Die Integration spezialisierter Biofirmen in den konzerneigenen Forschungsverbund, wie sie der Bayer-Konzern mit der Übernahme bzw. Gründung der F&E-Tochterfirmen Molecular Diagnostics und Molecular Therapeutics betrieben hat, wird vor allem von dem Gedanken getragen, deren innovatives Potential *innerhalb* des Konzerns zu simulieren und es durch Ausgliederung grundlagen- und projektorientierter Teilaufgaben an diese auch weiterhin vergleichsweise autonom arbeitenden Firmen als flexibel handhabbares Pendant zur auch hier nach wie vor dominierenden Arbeit in den großen Forschungszentren des Unternehmens zu nutzen.
- *Ausgangspunkte neuer konzerneigener Forschungszentren.* Der Schering-Konzern schließlich hat mit der Übernahme der beiden US-amerikanischen Biotechnologiefirmen

den Einstieg eines 'Großen' geradezu zwingend erforderlich macht. Notwendig für diese (ohnehin nicht gerade einfallsreiche) 'Strategie' war nur eins: die Großkonzerne mußten hinreichend gut informiert sein, was sich in den Laboratorien und an den Schreibtischen auf dem für sie jeweils interessanten Forschungsgebiet an 'erfolgsversprechenden' Entwicklungen tat; man mußte sorgfältig und breit 'Kontakte pflegen'." *L. Hack / I. Hack, Die Wirklichkeit, die Wissen schafft, Frankfurt / New York 1985, S. 173ff.* Auch wenn dies Modell für andere Bereiche der Technologieentwicklung fragwürdig geworden sein sollte - in der neuen Biotechnologie wird es nach wie vor extensiv angewandt.

Codon und Triton Biosciences nicht nur die Rechte an einem ersten gentechnisch hergestellten Medikament (Betaseron) erworben, sondern damit zugleich den Grundstock zum Aufbau eines zweiten biotechnologischen Forschungszentrums des Unternehmens in Richmond/Kalifornien, das zunächst ganz wesentlich vom know-how der übernommenen Firmen getragen wird, gelegt.

Solche direkten Aufkäufe von kleinen Pionierfirmen sind nichts ungewöhnliches: unterhalb besonders spektakulärer Einkäufe wie der 1990er Mehrheitsbeteiligung des Schweizer Chemiekonzerns Hoffmann LaRoche an Genentech befindet sich mittlerweile eine stattliche Zahl vornehmlich US-amerikanischer Biotechnologiefirmen im Besitz nordamerikanischer, europäischer und japanischer Konzerne.¹ Während viele Kooperationsprojekte mit Biofirmen projektbezogen und punktuell bleiben und von den Großunternehmen als flexibel handhabbare Form externen know-how-sourcings eingesetzt werden, zielen Mehrheitsbeteiligungen bzw. Aufkäufe auf eine engere, längerfristige Einbindung von dem Käufer besonders interessant erscheinenden Firmen in das konzerneigene F&E-Netzwerk.² Die aufgekauften Firmen verlieren damit zwar ihre finanzielle und konzeptionelle Unabhängigkeit, allerdings nicht automatisch auch ihr spezifisches (Forschungs-)Profil und alle Autonomie: Z.T. legen sie, wie im Fall der Schering-Akquisitionen, mit *ihrem* know-how, *ihren* Forschungsthemen und *ihren* Patenten Grundsteine für die Errichtung neuer Forschungszentren und drücken so der biotechnologischen Forschung der Muttergesellschaft ihren Stempel auf. Teilweise behalten sie auch, wie die erwähnten

¹ vgl. aus der amerikanischen Literatur etwa C.V. Hall / H.M. Strimpel, Mergers and acquisitions within the biotechnology industry, in: R.D. Ono (Hg.), The Business of Biotechnology. From the Bench to the Street, Boston 1991, S. 273ff; M.D. Dibner / G.N. Stock / N.P. Greis, Away from Home: U.S. Sites of European and Japanese Biotech R&D, in: Bio/Technology 12/1992, S. 1535ff; M. Barinaga, Biotechnology on the Auction Block, in: Science, Vol. 247 v. 23.2.1990, S. 906ff.

² Dem Fußballfreund drängt sich sogleich die Analogie zum Spielbetrieb etwa der deutschen Bundesliga auf: Finanzkräftige Vereine der ersten Liga schicken ihre Späher in die Provinz, um junge Talente ausfindig zu machen. Der Erstligaverein erwirbt Optionen auf besonders interessante Spieler, die zunächst allerdings bei ihrem Verein weiterspielen. Wer die in ihn gesetzten Erwartungen dann doch nicht erfüllt, kann so leicht wieder fallengelassen werden. Die wenigen Fußballer mit konstant guten Leistungen dagegen können vom Verein ein, zwei Jahre später exklusiv erworben und mit einem Profivertrag beglückt werden.

Bayer-Tochterfirmen, den Status relativ unabhängig und selbständig arbeitender Technologieschmieden, die - querstehend zur Forschung in den großen Zentrallabors - als unkonventionelle Impulsgeber des konzerninternen Innovationsprozesses fungieren sollen.

6.3. Ausbau und Qualifizierung der konzerneigenen F&E-Kapazitäten im Ausland

Die internationale Ausdifferenzierung der großindustriellen Forschung und Entwicklung über Kooperationen und Akquisitionen wird ergänzt und verfestigt durch den *dritten* und wohl wichtigsten Trend: den sukzessiven *Auf- bzw. Ausbau der konzerneigenen Forschungs- und Entwicklungskapazitäten im Ausland*. Neben die inländischen Forschungs- und Entwicklungszentralen der Großunternehmen, in denen auch weiterhin biotechnologische Forschung betrieben wird, tritt zunehmend die Errichtung bzw. Erweiterung eigener ausländischer F&E-Zentren in Europa, den USA und zunehmend auch in Japan.¹

Auch die internationale Auffächerung der konzerninternen biotechnologischen Forschung und Entwicklung erfolgt bei den deutschen Großunternehmen über unterschiedliche Ansatzpunkte: Über den Ausbau bereits vorhandener F&E-Kapazitäten im entsprechenden Land (Bayer in den USA, Hoechst bei der Tochter Roussel-Uclaf in Frankreich), über die komplette Neuerrichtung ausländischer F&E-Zentren (BASF in den USA, Hoechst und Bayer in Japan) oder über den beschriebenen Zukauf von kleinen Biotechnologiefirmen, die den Nukleus eines neuen Zentrums bilden sollen (Schering in den USA). Dagegen ist die mit der Internationalisierung einhergehende *inhaltliche Neuorganisation und Entzentralisierung des Forschungs- und Entwicklungsprogramms* charakteristisch für alle Großunternehmen: Die einzelnen Zentren befassen sich mit voneinander abgegrenzten Forschungsschwerpunkten; jedes Zentrum bekommt im Rahmen der konzerninternen Arbeitsteilung ein spezifisches Profil zugewiesen und wird in die jeweilige Forschungs- und Entwicklungskultur des Gastlandes integriert.

¹

vgl. allg. G. Junne, Managementstrategien und Standortwahl, in: R. Welzmüller (Hg.), Marktaufteilung und Standortpoker in Europa. Veränderungen der Wirtschaftsstrukturen in der Weltmarktregion Europa, Köln 1990, S. 84ff; F+E-Report. Forschen für Deutschland, in: manager magazin 9/1990, S. 155ff.

Die neuerrichteten bzw. ausgebauten ausländischen F&E-Zentren verlängern damit nicht einfach die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der inländischen Zentren, sondern werden den Forschungszentralen im Stammland tendenziell gleichgestellt: centers of excellence mit eigenen Arbeitsschwerpunkten, Forschungsprofilen und Entscheidungskompetenzen. Diese regionale Entzentralisierung der F&E-Kapazitäten führt natürlich dazu, daß Kompetenzen und Arbeitsbereiche aus den bis dahin dominierenden Forschungszentralen in der Bundesrepublik abgezogen werden - allerdings weniger aufgrund immer wieder beklagter schlechter Rahmenbedingungen als im Ergebnis notwendiger internationaler Restrukturierungen der konzerneigenen Schwerpunkte, die mit dem Aufbau neuer F&E-Zentren im Ausland zwangsläufig einhergehen.

In der Tendenz schält sich so bei den größten Unternehmen die Errichtung mehrerer internationaler Forschungs- und Entwicklungszentren mit einer aufeinander abgestimmten Arbeitsteilung heraus, die die bestehenden Kapazitäten im Inland allerdings eher ergänzen als ersetzen. Dies ist ein verallgemeinerbarer Trend, mit dem sich nach dem Aufbau ausländischer Vertriebsniederlassungen und der Errichtung ausländischer Produktionsbasen nun auch die schrittweise *Transnationalisierung und internationale Ausdifferenzierung der Forschung und Entwicklung der Großunternehmen*, die bis in die achtziger Jahre noch stark auf die Heimatstandorte konzentriert war (und dies vielerorts nach wie vor ist), Bahn bricht.¹

Dieser Prozeß, bei aller Dynamik im einzelnen insgesamt noch am Beginn seiner Entfaltung, ist auch bei den hier betrachteten biotechnisch engagierten Großunternehmen der chemisch-pharmazeutischen Industrie, die zu den am stärksten internationalisierten Unternehmen der Bundesrepublik gehören, unterschiedlich weit fortgeschritten: Während das vergleichsweise kleine Unternehmen Boehringer Mannheim seine eigene Forschung und

¹ vgl. C. Dörrenbächer / M. Wortmann, The Internationalization of Corporate Research and Development, in: *Intereconomics* 5-6/1991, S. 139ff; dies., Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung. Stand, Perspektiven, Folgen, in: *Informationen zur Technologiepolitik und zur Humanisierung der Arbeit* 16/1991 (hg. v. Deutschen Gewerkschaftsbund), Düsseldorf; L. Hack, Industrieforschung. Vernetzung von globalen und lokalen Formen der Forschungs- und Technologiepolitik, in: *WSI-Mitteilungen* 10/1990, S. 641ff; E. Grande / J. Häusler, Forschung in der Industrie. Möglichkeiten und Grenzen staatlicher Steuerbarkeit, in: K. Grimmer / J. Häusler / S. Kuhlmann / G. Simonis (Hg.), *Politische Techniksteuerung*, Opladen 1992, S. 333ff; U. Dolata, *Weltmarktorientierte Modernisierung*, a.a.O., S. 256ff.

Entwicklung nach wie vor auf Deutschland konzentriert und Boehringer Ingelheim die Achse Deutschland-Österreich ausgebaut hat, haben Schering und BASF in den vergangenen Jahren den Sprung in die USA gewagt und dort neue Forschungszentren errichtet. Lediglich die beiden Branchenführer Bayer und Hoechst verfügen demgegenüber mittlerweile über Ansätze eines triadischen Forschungs- und Entwicklungsnetzes mit zusätzlichen großen Zentren in Frankreich (Hoechst), den USA und Japan (Bayer und Hoechst). Auch bei ihnen befindet sich der größte Teil ihrer F&E-Ressourcen allerdings nach wie vor in der Bundesrepublik!

7. Bilanz:

Flucht in die USA oder globales Innovationsmanagement multinationaler Konzerne?

Das starke biotechnologische Engagement der deutschen Großunternehmen in den Vereinigten Staaten (und z.T. bereits auch in Japan) ist eine Tatsache, die nicht zu übersehen und noch zu erklären ist. Aus welchen Gründen, so ist abschließend zu fragen, erweitern die deutschen Großunternehmen ihre biotechnologischen Forschungs-, Entwicklungs- und Produktionskapazitäten im Ausland? Resultat deutscher Standortchwäche oder Elemente einer internationalen Arbeitsteilung? Flucht in die USA oder globales Innovationsmanagement multinationaler Konzerne?

In der öffentlichen Diskussion, in Memoranden, Anzeigenserien und politischen Kampagnen werden die Auslandsengagements der deutschen Großunternehmen immer wieder und fast ausschließlich auf die vermeindlich restriktive Gesetzgebung, schleppende Genehmigungspraxis und geringe Akzeptanz der neuen Biotechnologie, die "den Standort Deutschland für die gentechnische Forschung unattraktiv werden" lassen, zurückgeführt. "Die notwendige Folge ist nach unserer Kenntnis eine weitgehende Verlagerung der industriellen gentechni-

schen Forschung und Produktion aus der Bundesrepublik Deutschland ins Ausland, wozu die Industrie - auch entgegen gelegentlichen anderslautenden Erklärungen - schon aus Gründen der internationalen Wettbewerbsfähigkeit gezwungen ist," hieß es etwa in einer Stellungnahme der Max-Planck-Gesellschaft zum Gentechnikrecht vom April 1992.¹ Oder, plakativ vereinfacht in einer Anzeigenkampagne der von der Industrie gesponserten Initiative Pro Gentechnik zur Jahreswende 1992/93: "Durch Gesetze und Verordnungen wird die Gentechnik bei uns zu Tode verwaltet. Die Folgen: Unsere besten Forscher wandern in Länder wie die USA, Frankreich und Japan ab, deutsche Unternehmen müssen im Ausland forschen und produzieren."² Dieser Exodus kann, so die Schlußfolgerung, nur gestoppt werden durch eine konsequente Deregulierungspolitik: größtmögliche Lockerung der rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen für Forschung und Produktion sowie konsequente Zurückdrängung der akzeptanzuntergrabenden Risikodiskussionen.³

¹ *Max-Planck-Gesellschaft* (Hg.), Stellungnahme zu den Erfahrungen mit dem Gentechnikrecht und seiner administrativen Umsetzung, o.O., April 1992 (Zit. S. 3). In wichtigen Auszügen wurde die Stellungnahme, die sich bisweilen wie eine Industrierelautbarung ließt ("unattraktiver Standort", "schlechte Rahmenbedingungen", "internationale Wettbewerbsfähigkeit", "Verlagerung der industriellen Produktion" usw.), abgedruckt in: *BioEngineering* 4/1992, S. 6ff.

² Anzeigenkampagne der im Haus des Verbandes der Chemischen Industrie (VCI) zu erreichenden und von ihm finanzierten Initiative pro Gentechnik zur Jahreswende 92/93, in die sich u.a. der Biochemiker und Leiter des Genzentrums München, Ernst-Ludwig Winnacker, die AIDS-Forscherin und Direktorin des Georg-Speyer-Hauses in Frankfurt, Helga Rübsamen-Waigmann, der Nobelpreisträger und Direktor des Max-Planck-Instituts für Biophysik in Frankfurt, Hartmut Michel, der Tübinger Theologe Dietrich Rössler und der Vorsitzende der IG Chemie-Papier-Keramik, Hermann Rappe, einspannen ließen. Sie wurde überdies unterstützt von führenden Repräsentanten der Arbeitgeberverbände BDA, BDI, DIHT und VCI, der Deutschen Gesellschaft für das Chemische Apparatewesen (DECHEMA), der IG Chemie-Papier-Keramik, der katholischen Kirche, des Verbandes Deutscher Biologen, der Gesellschaft Deutscher Chemiker, der Gesellschaft für Biologische Chemie, der Gesellschaft für Biotechnologische Forschung (GBF), der Fraunhofer-Gesellschaft, des Deutschen Krebsforschungszentrums und der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

³ Von der eindringlichen Warnung zur unverhüllten Drohung ist es da nicht mehr weit: "Falls es der chemischen Industrie trotz aller Anstrengungen in Forschung, Entwicklung und Umweltschutz in der Bundesrepublik nicht ermöglicht wird, sich auch auf dem zukunftsreichen Gebiet der Bio- und Gentechnologie weiterzuentwickeln, werden Produktionsanlagen und als Folge auch Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen an Standorte in unseren europäischen Nachbarländern oder in den USA gelegt werden müssen," meinte der Bayer-Forschungssprecher *Büchel* bereits 1988 in einem Beitrag für die Zeitschrift *BioEngineering* 2/1988, S. 9.

Diese zuletzt im Vorfeld der Novellierung des Gentechnikgesetzes vehement vorgetragene Standardargumentation durchzieht die politische Debatte um die Gentechnik in der Bundesrepublik seit ihren Anfängen.¹ Sie basiert auf zwei einander aufbauenden Kernsätzen: *Erstens* sind die hiesigen Standortbedingungen für biotechnische Forschung und Produktion mit Blick auf die wichtigsten Konkurrenzländer unannehmbar, so daß *zweitens* in direkter Folge dieser unhaltbaren Situation Forschung und Industrie aus Deutschland ins Ausland abwandern. Beide Sätze sind für die großen deutschen Chemie- und Pharmaunternehmen trotz ihrer zahlreichen Auslandsengagements in der Sache nicht haltbar.

Allen Klagen zum Trotz hat der *Gentechnikstandort Bundesrepublik* für die hier ansässigen Großunternehmen nach wie vor eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. Ihr in Jahrzehnten gewachsenes Forschungspotential und Produktions-know-how konzentriert sich immer noch im Umfeld ihrer Stammwerke, und auch im Bereich der neuen Biotechnologie werden bei allen untersuchten Unternehmen, auch den am stärksten internationalisierten Branchenführern Bayer und Hoechst, wichtige Forschungs-, Entwicklungs- und Produktionsprojekte nach wie vor in der Bundesrepublik bearbeitet. Die früher fast ausschließliche Konzentration der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in den inländischen Zentren hat sich im Laufe der achtziger Jahre allerdings deutlich abgeschwächt - zugunsten der beschriebenen internationalen Auffächerung der F&E-Aktivitäten über Kooperationen, Akquisitionen und neue ausländische Forschungszentren. Diese unbestreitbare Internationalisierung der Biotechnologieaktivitäten bei den Großunternehmen läßt sich allerdings weder als Abwanderung oder Flucht interpretieren noch ursächlich auf die schlechten politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen in Deutschland zurückführen:

¹

So klagte etwa Prof. Dr. H.-G. Schweiger, seinerzeit Vorsitzender der ständigen Kommission der Max-Planck-Gesellschaft für Sicherheitsfragen genetischer Forschung, bereits 1979 bei einer BMFT-Anhörung über "bürokratische Erschwernisse", die damit rechnen ließen, "daß ein Teil dieser Forschungseinrichtungen sich aus dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland zurückzieht und in das benachbarte oder weiter entfernte Ausland abwandert." Wie so häufig, wurden handfeste Gründe (oder nur nachvollziehbare Indizien) für diese pessimistische Prognose nicht mitgeliefert. Vgl. Chancen und Gefahren der Genforschung, Protokolle und Materialien zur Anhörung des Bundesministers für Forschung und Technologie in Bonn, 19. bis 21. September 1979 (Red.: E. Herwig / S. Hübner), München/ Wien 1980, S. 25. Vgl. aus der Vielzahl so argumentierender Presseartikel im Vorfeld der Novellierung des Gentechnikgesetzes z.B. E.O. Eglau, Die Zukunft wandert aus, in: Die Zeit 41/1992, S. 33.

- *Zum einen* läßt sich die immer wieder vorgebrachte Behauptung, die vielen Kooperationen, Beteiligungen, Aufkäufe und Investitionen vor allem in den USA wären von einem signifikanten Abzug der Genforschung und -produktion aus Deutschland begleitet, bislang nicht erhärten. In aller Regel gehen die Auslandsengagements, insbesondere die Neuerrichtung bzw. Erweiterung konzerneigener F&E-Zentren nicht mit einem Abbau der hiesigen Kapazitäten einher.¹ Über entsprechende Auslandsinvestitionen wird eher eine internationale Erweiterung und Auffächerung des Gentechnikengagements angestrebt als eine großangelegte Abwanderung aus Deutschland in Gang gesetzt: Die nationalen Kapazitäten werden nicht zugunsten ausländischer abgebaut; ausländische Erweiterungen treten zu den heimischen hinzu. Dabei kommt es natürlich zu internationalen Neuverteilungen der Forschungsschwerpunkte und Kompetenzen, die die Bedeutung der inländischen Zentren zwangsläufig relativieren. Dies sind jedoch notwendige Restrukturierungen im Rahmen der konzerninternen Arbeitsteilung, die nicht als Voten gegen den Standort Deutschland begriffen werden dürfen. Insgesamt sollten die Auslandsengagements daher statt als Schwäche des Standorts Deutschland eher als Stärke der hier beheimateten Chemie- und Pharmakonzerne, die über das notwendige ökonomische Potential verfügen, diesen Internationalisierungsschritt (ähnlich übrigens wie viele ihrer ausländischen Konkurrenten) zu gehen, interpretiert werden.²

- *Zum anderen* haben vergleichende Untersuchungen gezeigt, daß - bei deutlichen nationalen Unterschieden in den rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen im einzelnen - von einer außergewöhnlich restriktiven und bürokratischen Regulierungspraxis in der

1 Eine Reihe internationaler Engagements - Kooperationen mit Biofirmen, Finanzierung von Instituten oder Zusammenarbeit mit ausländischen Wissenschaftlern - diente in der Vergangenheit u.a. gar dem know-how-Transfer in die Bundesrepublik.

2 Vgl. dazu allg. *K.H. Oppenländer / W. Gerstenberger*, Direktinvestitionen als Ausdruck zunehmender Internationalisierung der Märkte, in: ifo-schnelldienst 10/1992, S. 3ff; *W. Gerstenberger*, Zur Wettbewerbsposition der deutschen Industrie im High-Tech-Bereich, in: ifo-schnelldienst 13/1992, S. 14ff. Einen kritischen Blick auf die ja nicht nur um die Gentechnik geführte Standortdebatte wirft *J. Huffschnid*, Krise und Krisenrhetorik. Die wahren Schwächen und Stärken des Wirtschaftsstandorts Deutschland, in: Blätter für deutsche und internationale Politik 3/1994, S. 281ff.

Bundesrepublik schon vor der Novellierung des Gentechnikgesetzes nicht die Rede sein konnte.¹ Die zentralen Abwanderungsargumente der hiesigen Diskussion - langwierige Genehmigungsverfahren, hoher bürokratischer Aufwand, ausufernde Öffentlichkeitsbeteiligung - ließen sich im internationalen Vergleich nicht erhärten und als entscheidender Grund für die ausländischen Investitionen der deutschen Großunternehmen identifizieren, im Gegenteil: z.T. wurden insbesondere bei Ansiedlungen in den USA ein beträchtlicher Genehmigungsaufwand, strengere kommunale Auflagen und eine rege Öffentlichkeitsbeteiligung in Kauf genommen, um dort im Umfeld führender Forschungszentren arbeiten zu können.² Die Auslandsengagements 'unserer' Konzerne sollten daher auch nicht als unmittelbare Reaktion auf überbordende Bürokratien hierzulande und Standortverlagerungen aufgrund (vermeindlich) unkomplizierterer Regulierungsbedingungen andernorts fehlinterpretiert werden.

Die populäre Abwanderungsrhetorik ist allerdings nicht nur sachlich unhaltbar. Sie vermag überdies die Komplexität der hinter den *Auslandsengagements der Konzerne* stehenden Entscheidungsmuster nicht annähernd zu erfassen. Die *Gründe* hierfür sind

¹ vgl. O. Hohmeyer / B. Hüsing / S. Maßfeller / T. Reiß, Gesetzliche Regelungen der Gentechnik im Ausland und praktische Erfahrungen mit ihrem Vollzug, Gutachten im Auftrag des Büros für Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages (TAB), Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, April 1993 (ISI-Gutachten); *Biotechnology Coordination Committee (BCC)*, Regulatory Framework and Research Policy Effort on Biotechnology in the EC and the US. Interim Report, Brüssel, 16. November 1992. Vgl. zur Komplexität des US-amerikanischen Regulierungssystems im Bereich der Biotechnologie auch S. Krinsky, *Biotechnics & Society. The Rise of Industrial Genetics*, New York 1991, S. 181ff.

² Vgl. dazu das Fazit des erwähnten ISI-Gutachtens: "Soweit es sich nicht um technisch und intellektuell wenig aufwendige Produktionen handelt, tendieren die Unternehmen zunächst dazu, sich im direkten Umfeld der international führenden Forschungszentren für den für sie relevanten Teilbereich der Gentechnik anzusiedeln. Es ist zu beobachten, daß sich Unternehmen auch erheblich strengeren kommunalen Auflagen und Verfahren unterwerfen, um an solchen Standorten zu forschen und zu produzieren. (...) Ansiedlungen von Forschungs- oder Produktionsstätten deutscher Firmen im Umfeld der führenden internationalen gentechnischen Forschungszentren an der amerikanischen West- und Ostküste sollten daher nicht als Auswanderung wegen vermeindlich leichter Genehmigungsbedingungen mißverstanden werden." (S. 157) Und: "Die gesammelten Erfahrungen stehen in krassem Gegensatz zur von Teilen der deutschen Industrie in der Diskussion um die Novellierung des Gentechnikgesetzes vertretenen Argumentation, daß strikte Auflagen zu einer Abwanderung der industriellen Produktion führen müssen. Vor dem Hintergrund des beschriebenen Falles (Faktor VIII-Produktion von Bayer in Berkeley / California; UD) stellt sich die Frage, ob in wichtigen Fällen eine solche Abwanderung nicht aus anderen Gründen, *praktisch unabhängig von der Regulierungssituation*, erwogen wird bzw. erfolgt." (S. 54).

erheblich differenzierter als dies die Rede vom standortbedingten Exodus nahelegt und sollen hier noch einmal zusammengefasst werden:¹

- *Erstens* stehen hinter der internationalen Ausdifferenzierung der Biotechnologieaktivitäten zweifellos *forschungsstrategische Überlegungen*. Den Konzernen geht es darum, über Kooperationsbeziehungen, zunehmend aber auch mit eigenen Forschungs- und Entwicklungszentren dort präsent zu sein, wo für das Unternehmen relevante wissenschaftlich-technische Spitzenleistungen erbracht werden. Da dies nicht immer im Heimatland der Fall ist (und sein kann), wird die internationale Ergänzung und Erweiterung ihres Forschungspotentials und -umfelds immer zwingender: Das frühzeitige Erkennen neuer, kommerziell interessanter Entwicklungen, ein schneller Wissenstransfer in das Unternehmen oder der gezielte Erwerb von know-how lassen sich am ehesten über ein weitausgelegtes Netz von Forschungsk Kooperationen und (wenn möglich) eigene Labors in der Nähe der jeweils führenden Entwicklungszentren neuer Technologien bewerkstelligen. Von daher ist es nicht verwunderlich, daß sich sowohl Kooperationen als auch die Errichtung neuer Forschungszentren auf Orte mit einer starken räumlichen Konzentration anderer Forschungseinrichtungen, die im jeweiligen Arbeitsgebiet führend sind (in den USA etwa Kalifornien und der Raum um Boston), bündeln.

- *Zweitens* dient die frühzeitige Forschungspräsenz im Ausland - v.a. in den USA, zunehmend auch in Japan - der Vorbereitung und Festigung eines größeren *Einstiegs in als zukunftsfruchtig erachtete Märkte*. Über die Errichtung ausländischer Forschungs- und Entwicklungsbastionen fädeln sich die Unternehmen nicht nur in die dortige Forschungsinfrastruktur ein, sondern schaffen damit überdies die Voraussetzungen für künftige

1

vgl. dazu allg. T.J. Gerpott, Globales F&E-Management. Bausteine eines Gesamtkonzeptes zur Gestaltung einer weltweiten F&E-Organisation, in: Die Unternehmung 4/1990, S. 226ff; W. Kümmerle, The Global Strategy of Leading Japanese Pharmaceutical Enterprises, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaftslehre, Ergänzungsheft 2/1992 'Globalisierung und Wettbewerb', S. 99ff; C. K. Wagner, International R&D is the Rule, in: Bio/Technology 5/1992, S. 529ff; Dörrenbacher/Wortmann, Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung, a.a.O. Ähnlich argumentiert für die Biotechnologie unter der Fragestellung "Internationale Arbeitsteilung oder standortbedingter Exodus?" N. Rau, Biopharmazeutika: Lektionen, die uns die Gentechnik gelehrt hat, in: A. Mietsch (Hg.), BioTechnologie. Das Jahr- und Adreßbuch 91/92, Braunschweig 1991, S. 36ff; J. Spangenberg, Wandert die Zukunft aus? Gentechnik als strukturprägende Zukunftstechnik im Gesundheitsbereich und die Abwanderungsdrohungen der Pharmaproduzenten, in: Forum Wissenschaft 3/1989, S. 12ff.

Produktionsstätten und ihre Präsenz auf den zentralen Märkten der Welt: Die Unternehmen können vor Ort die (für sie ausgesprochen wichtigen) Kontakte zu den jeweiligen Genehmigungsbehörden ausbauen, die spezifische Marktsituation besser beurteilen und ihre Produktentwicklungen direkt auf die Verhältnisse des jeweiligen Landes zuschneiden. Kooperationen, Akquisitionen und neue Forschungszentren fungieren so auch als Seismograph und Speerspitze künftiger Marktstrategien und unterstützen systematisch die allgemeinen Internationalisierungsstrategien der Großunternehmen.

- *Drittens* sind gentechnologische Forschungs-, Entwicklungs- und Produktionsprojekte, die schwerpunktmäßig an ausländischen Standorten durchgeführt werden, z.T. auch *Ausdruck des bereits vorhandenen Internationalisierungsgrades der Großunternehmen*. Die Branchenführer, vor allem Bayer und Hoechst, verfügen bereits seit längerem über eigene (Pharma-)Forschungszentren und Produktionsstätten im Ausland. Gentechnische Projekte, die dort bearbeitet werden, lassen sich mit dem Abwanderungsargument kaum erfassen: sie sind in aller Regel nicht aus Deutschland dorthin verlagert worden, sondern entspringen den dortigen Spezialisierungen, Kompetenzen und Erfahrungen. Bayer etwa verfügt seit den siebziger Jahren in den USA über durch Unternehmenskäufe erworbene und dann ausgebaute pharmazeutische Forschungs- und Produktionsstätten, die sehr lange Erfahrungen mit Blutplasmakprodukten haben. Von daher war es völlig unstrittig, den gentechnisch hergestellten Faktor VIII dort (in Kooperation mit Genentech) zu entwickeln und auch zu produzieren; einen zwingenden Grund, das Projekt in Deutschland durchzuführen, gab es nicht.

- *Viertens* schließlich ist insbesondere der Drang in die USA ein (kleineres) Stück weit wohl auch von rational kaum zu fassenden *Eigendynamiken der nachholenden Modernisierung* gespeist worden: von Ängsten, Hoffnungen, Symbolen. Die Befürchtung, beim Gerangel um die besten Startplätze zu spät zu kommen, führte ebenso wie die Hoffnung, so am ehesten Anschluß an die neue Technologie zu finden, z.T. sicher auch zu überhöhten Erwartungen an Kooperationen und andere Aktivitäten in den Vereinigten Staaten, die bisweilen dem (genauso denk- und machbaren) Ausbau deutscher Kooperationsprojekte vorgezogen wurden. Zudem symbolisieren prestigeträchtige US-Engagements - viel stärker als dies die

unspektakulären heimischen Aktivitäten könnten - nach innen wie nach außen, daß das Unternehmen auch im internationalen Gentechnikgeschäft mit-zumischen in der Lage ist. Durch so motivierte, sachlich kaum begründete US-Investitionen wurden in der Tat Spielräume zum Ausbau inländischer Forschungsnetzwerke nicht genutzt und Möglichkeiten vergeben, die molekularbiologische, medizinische und pharmazeutische Forschung in der Bundesrepublik, der allenthalben ein hohes Niveau bescheinigt wird,¹ stärker kooperativ einzubinden.²

Diese letzte Überlegung sollte den Kernprozeß, der hinter den zahlreichen Auslandsengagements der deutschen Großunternehmen steckt, allerdings nicht verdecken: Internationale Kooperationen, Akquisitionen und die Errichtung neuer ausländischer F&E-Zentren sind vor allem anderen die tragenden Säulen eines über den nationalen Rahmen längst hinausgewachsenen Innovationsmanagements. Mit ihnen beginnt sich die klassische Struktur einer im Stammland konzentrierten Forschung und Entwicklung, deren Ergebnisse dann zu den ausländischen Tochtergesellschaften transferiert werden, auch in der Biotechnologie zugunsten einer *Ausdifferenzierung komplexer F&E-Netzwerke mit mehreren internationalen Zentren und einer flexibel handhabbaren Peripherie aus internationalen Kooperationen und Beteiligungen* aufzulösen. Zusammen mit dem Aufbau ausländischer Produktionsstätten und der Nutzung ihrer globalen Vertriebssysteme zielt dieser Internationalisierungsschritt der Großunternehmen darauf, im Umfeld der führenden Entwicklungszentren der neuen Technologie Fuß zu fassen, weltweit know-how aufzuspüren bzw. zu akquirieren sowie auch auf den Hauptmärkten der Konkurrenz möglichst mit der gesamten Kette von Forschung, Entwicklung, Produktion und Vertrieb präsent zu sein.

1

Einrichtungen wie die Gesellschaft für Biotechnologische Forschung (GBF) in Braunschweig, aber auch eine Reihe universitärer Forschungsinstitute zählen immerhin zu den weltweit führenden molekularbiologischen Forschungszentren. Vgl. M. Kircher, Zur Situation allgemeiner und angewandter Gentechnik in Deutschland, in: BioEngineering 2/1993, S. 16; Eichborn, Perspektiven industrieller Nutzung der Gentechnik, a.a.O., S. 161; BMFT-Journal 6/1992 (Dez.), S. 3; Frankfurter Rundschau v. 24.4.1993, S. 6.

2

Wenn daraus ein Standortproblem entstanden sein sollte, dann hat es die Industrie, die es am lautesten beklagt, in beträchtlichem Maße mitzuverantworten.

Mit alldem relativiert sich natürlich die Bedeutung des Standorts Deutschland (obgleich er Basis und Ausgangspunkt der Aktivitäten 'unserer' Konzerne bleibt) - allerdings nicht als Folge unzumutbarer Forschungs- und Produktionsvoraussetzungen, sondern als Konsequenz international ausgerichteter Konzernstrategien, die verhältnismäßig unabhängig von den konkreten bundesdeutschen Verhältnissen exekutiert werden.

Literatur

Albach, H., Die Führung eines forschenden Unternehmens. Die Erfolgsstory der Schering AG, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 11/1987.

Albach, H., Strategische Allianzen, strategische Gruppen und strategische Familien, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 6/1992.

Altner, G. / Krauth, W. / Lünzer, I. / Vogtmann, H. (Hg.), Gentechnik und Landwirtschaft. Folgen für Umwelt und Lebensmittelerzeugung, Karlsruhe 1988.

Amecke, H.-B., Chemiewirtschaft im Überblick. Produkte, Märkte, Strukturen, Weinheim 1987.

Ammon, U., Überblick über technologische Trends, wissenschaftliche, wirtschaftliche und Marktpotentiale der Bio- und Gentechnologie in Nordrhein-Westfalen, Dortmund 1989.

Ammon, U. / Kuhn, T., Chancen und Probleme der industriellen Nutzung der neuen Biotechnologie (einschließlich Gentechnik). Eine Vorstudie zur Arbeitsfolgenabschätzung, Dortmund 1989.

Ammon, U. / Witzgall, E. / Peter, G., Auswirkungen gentechnischer Verfahren und Produkte auf Produktionsstruktur, Arbeitsplätze und Qualifikationserfordernisse, Dortmund 1986.

Barinaga, M., Biotechnology on the Auction Block, in: Science, Vol 247 v. 23.2.1990.

Biotechnology Coordination Committee (BCC), Regulatory Framework and Research Policy Effort on Biotechnology in the EC and the US. Interim Report, Brüssel, 16. November 1992.

Birg, M., Die strategische Bedeutung von Joint Ventures mit japanischen Unternehmen im globalen Wettbewerb, Berlin 1992 (WZB; discussion paper).

BMFT (Hg.), Programmreport Biotechnologie, Bonn 1989.

BMFT (Hg.), Faktenbericht zum Bundesbericht Forschung 1988, Bonn 1990.

BMFT (Hg.), Biotechnologie 2000. Programm der Bundesregierung, Bonn 1992³.

BMFT (Hg.), Förderungskataloge 1989, 1990, 1991 und 1992, Bonn 1990ff.

Böhler, H., Gentechnologie, in: Oberender, P. (Hg.), Marktökonomie. Marktstruktur und Wettbewerb in ausgewählten Branchen der Bundesrepublik Deutschland, München 1989.

- Breyer, H.*, Die Wettbewerbslegende. Deregulierungsoffensive der Gentechnik-Industrie, in: Forum Wissenschaft 1/1993.
- Buchholz, K.*, Die gezielte Förderung und Entwicklung der Biotechnologie, in: van den Daele, W. / Krohn, W. / Weingart, P. (Hg.), Geplante Forschung. Vergleichende Studien über den Einfluß politischer Programme auf die Wissenschaftsentwicklung, Frankfurt 1979.
- Buckel, P.*, Boehringer Mannheim GmbH, Werk Penzberg: Biotechnologie und Gentechnologie zum Nutzen für Mensch und Umwelt, in: Forum Mikrobiologie 4/1990.
- Burrill, G.S. / Roberts, W.J.*, Biotechnology and Economic Development: The Winning Formula, in: Bio/Technology 6/1992.
- Büchel, K.H.*, Gentechnik bei Bayer für Medizin und Landwirtschaft, in: Bayer AG (Hg.), Gentechnik bei Bayer. Presseforum am 27. und 28. September 1989 in Wuppertal-Elberfeld, Leverkusen.
- Culliton, B.J.*, The Hoechst Department at Mass General, in: Science, Vol. 216 v. 11.6.1982.
- Dibner, M.D.*, Blood Brothers. Alliances between biotechnology and pharmaceutical companies in the U.S., in: Bio/Technology 10/1993.
- Dibner, M.D. / Stock, G.N. / Greis, N.P.*, Away from Home: U.S. Sites of European and Japanese Biotech R&D, in: Bio/Technology 12/1992.
- Dickson, D.*, German Firms Move into Biotechnology, in: Science, Vol. 218, December 1982.
- Dolata, U.*, Bio- und Gentechnik in der Bundesrepublik. Konzernstrategien, Forschungsstrukturen, Steuerungsmechanismen, Hamburg 1991 (Hamburger Institut für Sozialforschung, Diskussionspapier 1-91).
- Dolata, U.*, Forschungsprogramme, Genzentren, Verbundforschung. Vernetzungsstrukturen und Steuerungsmechanismen der bio- und gentechnischen Forschung in der Bundesrepublik, in: WSI-Mitteilungen 10/1991.
- Dolata, U.*, Weltmarktorientierte Modernisierung. Die ökonomische Regulierung des wissenschaftlich-technischen Umbruchs in der Bundesrepublik, Frankfurt / New York 1992.
- Dolata, U.*, Nischen- oder Schlüsseltechnologie? Technologische Entwicklungstrends und ökonomische Perspektiven der neuen Biotechnologie, in: WSI-Mitteilungen 11/1993.

Dolata, U., Nachholende Modernisierung und internationales Innovationsmanagement. Strategien der deutschen Chemie- und Pharmakonzerne in der neuen Biotechnologie. Gutachten für das Projekt "Biotechnologie/Gentechnik als Grundlage neuer Industrien in Baden-Württemberg?" der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (erscheint Ende 1994 im Springer-Verlag, Heidelberg).

Dörrenbacher, C. / Wortmann, M., Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung. Stand, Perspektiven, Folgen, Düsseldorf 1991 (Informationen zur Technologiepolitik und zur Humanisierung der Arbeit 16/1991, hg. v. Deutschen Gewerkschaftsbund).

Dörrenbacher, C. / Wortmann, M., The Internationalization of Corporate Research and Development, in: *Intereconomics* 5-6/1991.

Eichborn, J.-F. v., Der wirtschaftliche Nutzen der Biotechnologie, in: Hans-Böckler-Stiftung (Hg.), *Biotechnologie. Herrschaft oder Beherrschbarkeit einer Schlüsseltechnologie?* Dokumentation einer Fachkonferenz vom 23./24.11.1984, München 1985.

Eichborn, J.-F. v., Perspektiven industrieller Nutzung der Gentechnologie, in: Steger, U. (Hg.), *Die Herstellung der Natur. Chancen und Risiken der Gentechnologie*, Bonn 1985.

Eichborn, J.-F. v., Internationale Joint Ventures als Innovationsmotor für die Biotechnologie - Beispiel Pharmaindustrie, in: *BTF - Biotech-Forum* 4/1987.

Forrest, J.E. / Martin, M.J.C., Strategic alliances between large and small research intensive organizations: experiences in the biotechnology industry, in: *R&D-Management* 1/1992.

Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) (Hg.), *Potentialanalyse für Auftragsforschung in der Biotechnologie. Zwischenbericht zu den Ergebnissen der ersten Projektphase*, Karlsruhe 1991.

Freeman, C. / Soete, L. (Hg.), *New Explorations in the Economics of Technical Change*, London / New York 1990.

Friege, H. / Claus, F. (Hg.), *Chemie für wen? Chemiepolitik statt Chemieskandale*, Reinbek 1988.

Gerpott, T.J., Globales F&E-Management. Bausteine eines Gesamtkonzeptes zur Gestaltung einer weltweiten F&E-Organisation, in: *Die Unternehmung* 4/1990.

- Gerstenberger, W.*, Zur Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie im High-Tech-Bereich, in: ifo-schnelldienst 13/1992.
- Gill, B.*, Gentechnik ohne Politik. Wie die Brisanz der Synthetischen Biologie von wissenschaftlichen Institutionen, Ethik- und anderen Kommissionen systematisch verdrängt wird, Frankfurt / New York 1991.
- Grande, E. / Häusler, J.*, Forschung in der Industrie. Möglichkeiten und Grenzen staatlicher Steuerbarkeit, in: Grimmer, K. / Häusler, J. / Kuhlmann, S. / Simonis, G. (Hg.), Politische Techniksteuerung, Opladen 1992.
- Grewlich, K.W.*, Der technologische Wettlauf um Märkte, in: Aussenpolitik IV/1991.
- Hack, L.*, Industrieforschung. Vernetzung von globalen und lokalen Formen der Forschungs- und Technologiepolitik, in: WSI-Mitteilungen 10/1990.
- Hack, L. / Hack, I.*, Die Wirklichkeit, die Wissen schafft. Zum wechselseitigen Begründungsverhältnis von 'Verwissenschaftlichung der Industrie' und 'Industrialisierung der Wissenschaft', Frankfurt / New York 1985.
- Hacking, A.J.*, Economic aspects of biotechnology, Cambridge 1986.
- Herwig, E. / Hübner, S.* (Red.), Chancen und Gefahren der Genforschung. Protokolle und Materialien zur Anhörung des Bundesministers für Forschung und Technologie in Bonn, 19. bis 21. September 1979, München / Wien 1980.
- Hilpert, U.* (Hg.), State policies and techno-industrial innovation, London / New York 1991.
- Hodgson, J.*, Growing plants & growing companies, in: Bio/Technology 7/1990.
- Hodgson, J.*, Schering acquires a taste for biotechnology, in: Bio/Technology 11/1990.
- Hohmeyer, O. / Hüsing, B. / Maßfeller, S. / Reiß, T.*, Gesetzliche Regelungen der Gentechnik im Ausland und praktische Erfahrungen mit ihrem Vollzug. Gutachten im Auftrag des Büros für Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages (TAB). Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, April 1993.
- Huffschmid, J.*, Krise und Krisenrhetorik. Die wahren Schwächen und Stärken des Wirtschaftsstandorts Deutschland, in: Blätter für deutsche und internationale Politik 3/1994.
- Hüsing, B. / Reiß, T.*, Auftragsforschung in der Biotechnologie, in: BioEngineering 6/1993.

- Jasanoff, S.*, Technological innovation in a corporatist state: The case of biotechnology in die Federal Republic of Germany, in: Research Policy 14/1985.
- Junne, G.*, Multinationale Konzerne in 'High-Technology'-Sektoren. Oder: Wie gut ist die Strategie vom guten Zweiten?, in: Mettler, P.H. (Hg.), Wohin expandieren Multinationale Konzerne?, Frankfurt 1985.
- Junne, G.*, Managementstrategien und Standortwahl, in: Welzmüller, R. (Hg.), Marktaufteilung und Standortpoker in Europa. Veränderungen der Wirtschaftsstrukturen in der Weltmarktregion Europa, Köln 1990.
- Kädler, J. / Hertle, H.-H.*, Aussichten einer Chemiepartnerschaft unter den Bedingungen transnationaler Industriepolitik in der Europäischen Gemeinschaft, Berlin 1992 (Berliner Arbeitshefte und Berichte zur sozialwissenschaftlichen Forschung Nr. 67).
- Kenney, M.*, Biotechnology: The University - Industrial Complex, New Haven / London 1986.
- Kircher, M.*, Zur Situation allgemeiner und angewandter Gentechnik in Deutschland, in: BioEngineering 2/1993.
- Krimsky, S.*, The Rise of Industrial Genetics, New York 1991.
- Kümmerle, W.*, The Global Strategy of Leading Japanese Pharmaceutical Enterprises, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaftslehre, Ergänzungsheft 2/1992.
- Lux, A.*, Die Wettbewerbsposition Deutschlands in der Neuen Biotechnologie, in: Wirtschaftsdienst 7/1993.
- Mietsch, A.* (Hg.), BioTechnologie. Das Jahr- und Adreßbuch 93/94, Berlin 1993.
- Motor Columbus Ingenieurunternehmung AG / Booz, Allen & Hamilton / IFO Institut für Wirtschaftsforschung*, Biotechnologie. Abbau von Innovationshemmnissen im staatlichen Einflußbereich, Köln 1989.
- Neubert, S.*, Neue Bio- und Gentechnologie in der Landwirtschaft. Technische Trends, Anwendungsprognosen und mögliche Auswirkungen bio- und gentechnischer Neuerungen in der Agrarwirtschaft, Münster 1991.
- Oberender, P.*, Pharmazeutische Industrie, in: Ders. (Hg.), Marktstruktur und Wettbewerb in der Bundesrepublik Deutschland. Branchenstudien zur deutschen Volkswirtschaft, München 1984.

- OECD* (Hg.), *Biotechnology. Economic and wider impacts*, Paris 1989.
- Office of Technology Assessment (OTA)* (Hg.), *Commercial Biotechnology. An International Analysis*, New York 1984.
- Office of Technology Assessment (OTA)*, (Hg.), *New Developments in Biotechnology: Investment in Biotechnology - Special Report*, Washington D.C. 1988.
- Ono, R.D.* (Hg.), *The Business of Biotechnology. From the Bench to the Street*, Cambridge 1991.
- Oppenländer, K.H. / Gerstenberger, W.*, *Direktinvestitionen als Ausdruck zunehmender Internationalisierung der Märkte*, in: ifo-schnelldienst 10/1992.
- Pohle, H.*, *Chemische Industrie. Umweltschutz - Arbeitsschutz - Anlagensicherheit. Rechtliche und Technische Normen - Umsetzung in die Praxis*, Weinheim 1991.
- Portz, J. / Eisinger, P.*, *Biotechnology and economic development: The role of the States*, in: *Politics and the life sciences* 2/1991.
- Rau, N.*, *Biopharmazeutika: Lektionen, die uns die Gentechnik gelehrt hat*, in: *Mietsch, A.* (Hg.), *BioTechnologie. Das Jahr- und Adreßbuch 91/92*, Braunschweig 1991.
- Rigoni, R. / Griffiths, A. / Laing, W.*, *Die Multinationalen Unternehmen der Pharmaindustrie*, Frankfurt / New York 1986.
- Shackley, S. / Hodgson, J.*, *Biotechnology Regulation in Europe*, in: *Bio/Technology* 11/1991.
- Sharp, M.*, *Biotechnology: watching and waiting*, in: *Dies.* (Hg.), *Europe and the New Technologies. Six Case Studies in Innovation and Adjustment*, London 1985.
- Siemens, J.*, *Der chemische Sämann*, in: *Forum Wissenschaft* 3/1989.
- Spangenberg, J.*, *Wandert die Zukunft aus? Gentechnik als strukturprägende Zukunftstechnik im Gesundheitsbereich und die Abwanderungsdrohungen der Pharmaproduzenten*, in: *Forum Wissenschaft* 3/1989.
- Streck, R.*, *Chemische Industrie. Strukturwandlungen und Entwicklungsperspektiven*, Berlin 1984.
- Stucke, A.*, *Institutionalisierung der Forschungspolitik. Entstehung, Entwicklung und Steuerungsprobleme des Bundesforschungsministeriums*, Frankfurt / New York 1993.

Teitelman, R., Gene Dreams. Wall Street, Academia, and the Rise of Biotechnology, New York 1989.

Thurau, M. (Hg.), Gentechnik - Wer kontrolliert die Industrie?, Frankfurt 1989.

Truscheit, E., Die Bedeutung der Gentechnologie für die pharmazeutische Industrie und die Realisierung ihrer Zukunftschancen, in: Hesse, J.J. / Kreibich, R. / Zöpel, C. (Hg.), Zukunftsoptionen - Technikentwicklung in der Wissenschafts- und Risikogesellschaft, Baden-Baden 1989.

Tulder, R.v. / Junne, G., European Multinationals in Core Technologies, Chichester 1988.

United Nations Centre on Transnational Corporations (Hg.), Transnational Corporations in Biotechnology, New York 1988.

Wagner, C.K., International R&D is the Rule, in: Bio/Technology 5/1992.

Wolf, J., Strukturen in der Entstehung einer wissenschaftlich-technischen Revolution - Über die Diskontinuität zwischen Entdeckung und Revolution beim Auftauchen des Penicillins und der Antibiotika, Berlin 1993 (WZB; discussion paper).

Wöcherl, H., Die Modernisierung der Chemischen Industrie und deren arbeitspolitische Konsequenzen, in: Pries, L. / Schmidt, R. / Trinczek, R. (Hg.), Trends betrieblicher Produktionsmodernisierung, Opladen 1989.

Yuan, R.T. / Dibner, M.D., Japanese Biotechnology. A Comprehensive Study of Government Policy, R&D and Industry, London 1990.

DISKUSSIONSPAPIERE des Hamburger Instituts für Sozialforschung

Wolfgang Plum, Veränderungen der Vermögens- und Einkommenskonzentration sowie der sozioökonomischen Positionen von Gebietseinheiten in Hamburg zwischen 1980 und 1983. Diskussionspapier, 1 - 1988, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1988.

Wolfgang Dreßen, Rationalisierung ohne Rest? Probleme einer Wahrnehmungsgeschichte des Fremden. Diskussionspapier, 1 - 1989, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1989.

Götz Rohwer, Anhaltende Arbeitslosigkeit durch technischen Fortschritt und konsumtive Sättigung? Diskussionspapier, 2 - 1989, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1989.

Arno Gottschalk, Die "Modernisierung" der Telekommunikations-Infrastruktur als Prozeß kapitalistischer Konkurrenz und Machtkämpfe. Kritische Anmerkungen zur bisherigen Interpretation der Telekommunikationspolitik - Hinweise für einen alternativen Erklärungsansatz. Diskussionspapier, 3 - 1989, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1989.

Wolfgang Plum, Zur Entstrukturierungsdiskussion in der Sozialforschung. Diskussionspapier, 4 - 1989, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1989.

Dagmar Oberlies, Geschlechtsspezifische Aspekte der Tötungskriminalität. Eine empirische Untersuchung auf der Grundlage von Gerichtsurteilen. Diskussionspapier, 8 - 1989, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1989.

Götz Rohwer, Grenzen der Rationalisierbarkeit sozialpolitischer Kontroversen, **Georg Vobruba**, Grenzen der Macht (Co-Referat). Diskussionspapier, 1 - 1990, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1990.
(nicht mehr lieferbar)

Sylke Nissen, Die Beschäftigungserpressung. Der Zielkonflikt zwischen Arbeitsplatzsicherung und Umweltschutz als Problem politischer Legitimation. Diskussionspapier, 2 - 1990, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1990.

Klaus Eder, Kollektive Akteure zwischen Identitätssuche und Mobilisierungsindustrie. Oder: Wie man kollektive Akteure wieder theoriefähig macht. Diskussionspapier, 3 - 1990, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1990.
(nicht mehr lieferbar)

Mechthild Rumpf, "Mystische Aura". Die Bedeutung des 'Mütterlichen' in Max Horkheimers Schriften. Diskussionspapier, 4 - 1990, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1990.

Wolfgang Bonß/Rainer Hohlfeld/Regine Kollek, Risiko und Kontext. Zum Umgang mit den Risiken der Gentechnologie. Diskussionspapier 5 - 1990, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1990.

(nicht mehr lieferbar)

Bernd Greiner, "Die Frage ist: Wollen die Deutschen die Bombe?" Gespräch mit Gar Alperovitz, Richard J. Barnet, Norman Birnbaum und Marcus G. Raskin. Diskussionspapier 6 - 1990, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1990.

Heinz Steinert, Sozialpolitik als soziale Kontrolle, **Carola Sachse**, Kontrollpotentiale von Sozialpolitik (Co-Referat). Diskussionspapier 7 - 1990, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1990.

(nicht mehr lieferbar)

Christel Eckart, Selbständigkeit von Frauen im Wohlfahrtsstaat?, **Bram van Stolk**, Der Staat als Ernährer (Co-Referat). Diskussionspapier 8 - 1990, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1990.

(nicht mehr lieferbar)

Kaspar Maase/Gerd Hallenberger/Mel van Elteren, Amerikanisierung der Alltagskultur? Zur Rezeption US-amerikanischer Populärkultur in der Bundesrepublik und in den Niederlanden. Diskussionspapier 9 - 1990, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1990.

(nicht mehr lieferbar)

Carola Sachse/Ilse Lenz/Tilla Siegel, Personnel Management as Gender Policy. Diskussionspapier 10 - 1990, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1990.

(nicht mehr lieferbar)

Uli Bielefeld, Das Fremde Innen und der Fremde außen. Diskussionspapier 11 - 1990, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1990.

Ulrich Dolata, Bio- und Gentechnik in der Bundesrepublik. Konzernstrategien, Forschungsstrukturen, Steuerungsmechanismen. Diskussionspapier 1 - 1991, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1991.

(nicht mehr lieferbar)

Götz Rohwer, Möglichkeiten und Grenzen einer kapitalistischen Dienstleistungsgesellschaft. Diskussionspapier 2 - 1991, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1991.

Elvira Scheich/Sandra Harding/Maria Osietzki, "Multiple Subjekt". Feminist Perspectives on Postmodernism, Epistemology and Science. Diskussionspapier 3 - 1991, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1991.

(nicht mehr lieferbar)

Georg Vobruba, Moderne, Modernisierung, Sozialpolitik. Diskussionspapier 4 - 1991, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1991.

Carmen Gransee/Ulla Stammermann, Zur Reproduktion normativer Konstruktionen des Weiblichen im Kontext eines Kriminalisierungsprozesses. Eine Medienanalyse zum Fall "Monika Weimar". Diskussionspapier 5 - 1991, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1991.

Katalin Lévai, Towards a reform of social policy in Hungary. Diskussionspapier 6 - 1991, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1991.

Kaspar Maase, Roll over, Beethoven! The "Americanisation" of West German Youths and the Emergence of a New Cultural Balance. Diskussionspapier 1 - 92, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1992.

Sylke Nissen, Die ökologische Transformation sozialistischer Arbeitsgesellschaften. Diskussionspapier 2 - 92, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1992.

Werkstatt: Grenzverläufe. Mit einer Vorbemerkung von Jan Philipp Reemtsma und Beiträgen von Regine Kollek, Elvira Scheich, Bernd Greiner, Wolfgang Kraushaar und Uli Bielefeld. Diskussionspapier 3 - 92, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1992.

Londa Schiebinger, Why Mammals are called Mammals. Gender Politics in Eighteenth-Century Natural History. Diskussionspapier 4 - 92, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1992.
(nicht mehr lieferbar)

Rosemary Robins, The Conventional and the Controversial: Stabilising the Nature and Risk of Human Insulin Production. Diskussionspapier 5 - 92, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1992.

Lene Koch, The Genetification of Medicine and the Concept of Disease. Diskussionspapier 1 - 93, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1993.

Zygmunt Bauman, Biology and the Modern Project. Diskussionspapier 2 - 1993, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1993.

Evelyn Fox Keller, Shifting Valences of "Organism". Diskussionspapier 3 - 93, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1993.

Matthias Kettner, Menschenwürde als Begriff und Metapher und **Irmgard Schultz**, Soll die "Würde des Menschen" politisch oder philosophisch begründet werden? (Co-Referat). Diskussionspapier 1 - 94, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1994.

Ulrich Bielefeld, Selbstverständnis und Rassismus. Die Krise des Antirassismus als Krise seiner Theorie und Praxis. Diskussionspapier 2 - 94, Hamburger Institut für Sozialforschung, 1994.

BUCHVERÖFFENTLICHUNGEN des Hamburger Instituts für Sozialforschung

Bauman, Zygmunt (1992). *Moderne und Ambivalenz. Das Ende der Eindeutigkeit*. Hamburg: Junius Verlag.
(384 Seiten; DM 58,00).

Bergmann, Anna (1992). *Die verhütete Sexualität. Die Anfänge der modernen Geburtenkontrolle*. Hamburg: Rasch & Röhring.
(400 Seiten; DM 58,00).

Bielefeld, Uli (1991). *Das Eigene und das Fremde. Neuer Rassismus in der Alten Welt?* Hamburg: Junius Verlag.
(338 Seiten; DM 38,00).

Bölke-Zeuner, Gundula und Strobel, Barbara (1991). *Alltag am Bildschirm. Frauen berichten von ihren Arbeitserfahrungen bei der Bundesversicherungsanstalt Berlin*. Hamburg: Hamburger Institut für Sozialforschung, Forschungsberichte Band 6.
(212 Seiten; DM 16,00).

Bonß, Wolfgang/Hohlfeld, Rainer/Kollek, Regine (Hg.) (1993). *Wissenschaft als Kontext - Kontext der Wissenschaft*. Hamburg: Junius Verlag.
(192 Seiten; DM 38,00).

Brochhagen, Ulrich (1994). *Nach Nürnberg. Vergangenheitsbewältigung und Westintegration in der Ära Adenauer*. Hamburg: Junius Verlag.
(472 Seiten; DM 58,00).

Brubaker, Rogers (1994). *Staats-Bürger. Frankreich und Deutschland im historischen Vergleich*. Hamburg: Junius Verlag.
(304 Seiten; DM 58,00).

Hamburger Institut für Sozialforschung (Hrsg.) (1987). *Die Auschwitz-Hefte. Texte der polnischen Zeitschrift "Przegląd Lekarski" über historische, psychische und medizinische Aspekte des Lebens und Sterbens in Auschwitz*. Aus dem Polnischen übersetzt von Jochen August, Friedrich Griese, Veronika Körner, Olaf Kühl und Burkhard Roepke. Textredaktion Jochen August (2 Bände). Weinheim und Basel: Beltz-Verlag, Hamburger Dokumente.
(657 Seiten; DM 168,00).

Hamburger Institut für Sozialforschung (Hrsg.) (1987). *Nie wieder! Ein Bericht über Entführung, Folter und Mord durch die Militärdiktatur in Argentinien*. Aus dem Spanischen von Cristián Cortés. Mit einem Nachwort von Thomas M. Scheerer. Weinheim und Basel: Beltz-Verlag, Hamburger Dokumente.
(281 Seiten; DM 98,00).

Hamburger Institut für Sozialforschung (Hrsg.) (1988). Friedrich Mennecke. Innenansichten eines medizinischen Täters im Nationalsozialismus. Eine Edition seiner Briefe 1935-1947. Bearbeitet von Peter Chroust (2 Bände). Hamburg: Hamburger Institut für Sozialforschung. (1721 Seiten; DM 95,00).

Heim, Susanne / Aly, Götz (1986). Ein Berater der Macht. Helmut Meinhold oder der Zusammenhang zwischen Sozialpolitik und Judenvernichtung. Hamburg: Hamburger Institut für Sozialforschung. (72 Seiten; DM 7,00).

Maase, Kaspar (1992). Bravo Amerika. Erkundungen zur Jugendkultur der Bundesrepublik in den fünfziger Jahren. Hamburg: Junius Verlag. (312 Seiten mit 40 Abbildungen; DM 48,00).

Marsiske, Hans Arthur (1990). Eine Republik der Arbeiter ist möglich. Der Beitrag Wilhelm Weitlings zur Arbeiterbewegung in den Vereinigten Staaten von Amerika, 1846-1856. Hamburg: Hamburger Institut für Sozialforschung, Forschungsberichte Band 5. (343 Seiten; DM 25,00).

Martin, Peter, (1993). Schwarze Teufel, edle Mohren. Afrikaner in Bewußtsein und Geschichte der Deutschen. (592 Seiten, gebunden mit Schutzumschlag, ca. 70 Abbildungen; DM 58,00).

Möller, Carola (1988). Flexibel in die Armut. Empirische Untersuchung und theoretische Verortung ungeschützter Arbeitsverhältnisse. Hamburg: Hamburger Institut für Sozialforschung, Forschungsberichte Band 3. (162 Seiten; DM 20,00).

Pfeiffer, Hermannus (1987). Das Imperium der Deutschen Bank. Frankfurt/Main: Campus Verlag. (208 Seiten; DM 24,00).

Plum, Wolfgang (1988). Wohnungslosigkeit in Hamburg. Der institutionelle Umgang mit einer akuten Armutssituation und die Konsequenzen für die Lebenslage der Betroffenen. Hamburg: Hamburger Institut für Sozialforschung, Forschungsberichte Band 4. (135 Seiten; DM 10,00).

Poliakov, Léon, (1993). Der arische Mythos. Zu den Quellen von Rassismus und Nationalismus. (431 Seiten; DM 38,00).

Pross, Christian (1988). Wiedergutmachung oder der Kleinkrieg gegen die Opfer. Mit einem Vorwort von William G. Niederland. Frankfurt/Main: Athenäum Verlag. (360 Seiten; DM 39,80).

Reemtsma, Jan Philipp (Hg.) (1991). Folter. Zur Analyse eines Herrschaftsmittels, Hamburg: Junius Verlag.

(264 Seiten; DM 29,80).

Rühmann, Frank (1985). AIDS. Eine Krankheit und die Folgen. Frankfurt/Main und New York: Campus Verlag, edition qumran.

(214 Seiten; DM 28,00).

Sachse, Carola (1987). Betriebliche Sozialpolitik als Familienpolitik in der Weimarer Republik und im Nationalsozialismus. Mit einer Fallstudie über die Firma Siemens, Berlin. Hamburg: Hamburger Institut für Sozialforschung, Forschungsberichte Band 1.

(625 Seiten; DM 60,00).

Sachse, Carola (1990). Siemens, der Nationalsozialismus und die moderne Familie. Eine Untersuchung zur sozialen Rationalisierung in Deutschland im 20. Jahrhundert. Hamburg: Rasch & Röhring Verlag.

(336 Seiten; DM 58,00).

Schneider, Wolfgang (Hg.) (1991). "Vernichtungspolitik". Eine Debatte über den Zusammenhang von Sozialpolitik und Genozid im nationalsozialistischen Deutschland, Hamburg: Junius Verlag.

(200 Seiten; DM 28,00).

Wolf, Winfried (1986). Eisenbahn und Autowahn. Personen- und Gütertransport auf Schiene und Straße. Geschichte, Bilanz, Perspektiven. Hamburg: Rasch & Röhring Verlag.

(464 Seiten; DM 58,00).

Übersicht 1: Ausgewählte neue Biotechnologiefirmen in der Bundesrepublik								
1 Firma	2 Sitz	3 Gründ.- Jahr	4 Branche	5 Forschungsgebiete (FG) und Forschungsschwerpunkte (FS)	6 Produktion	7 Umsatz 1993 (Mio. DM)	8 Mitarbeiter 1993	9 Besitzverhältnisse
Bioferon - Biochemische Substanzen GmbH & Co (Seit 1993: Dr. Rentschler Biotechnologie GmbH)	Laupheim	1981	Chemie	FG: Biochemie, Immunologie FS: Tierische Zellkulturen und Produktion von Interferon	Beta Interferon, Gamma Interferon, monoklonale Antikörper, Interleukin IV	ca. 16	85	50% Dr. Rentschler Arzneimittel GmbH & Co Laupheim 50% Biogen, Boston (USA) (bis 1993)
Biomeva GmbH (bis 1993 RCC gen bio tec)	Heidelberg	1982	Chemie Pharma Lebensm.	FG: Biotechnologie, Bioverfahrenstechnik, Umweltbiotechnologie FS: Entwicklung und Optimierung biotechnologischer Verfahren (Upstream- und Downstream-Processing), Proteinanalytik	EGF human rec., Proinsulin human rec., Protein A Fragmente rec.	2-4	12	H.P. Kneubühl
Biosyntech Biochemische Synthesetechnik GmbH	Hamburg	1981	Chemie	keine eigene Forschung	Bausteine für die chemische Synthese von DNS: Cyanoethylphosphoramidite, Träger für Festphasensynthesen, FMOC-Aminosäurederivate, Fertiglösungen für die DNS- und Peptidsynthese	über 10	65	100% Millipore GmbH, Eschborn
Diagen Institut für Molekularbiologische Diagnostik GmbH	Hilden	1984	Gesundheit	FG: Gentechnologie, Molekularbiologie FS: AIDS-Forschung	Materialien zur Extraktion von RNA und DNA aus Geweben und zur Immobilisierung von Proteinen mittels Affinitätschromatographie, Diagnose-Kits, Test auf Viroidbefall wirtschaftlich relevanter Kulturpflanzen	über 40	90	Mehrheit bei den Gründern Dr. M. Colpan, Dr. K. Henco, Dr. J. Schumacher Kapitalgesellschaften Einzelpersonen (u.a. F. Wirtz, Stolberg, Geschäftsführer bei Grüenthal)
Orphegen Medizinisch-Molekularbiologische Forschungsgesellschaft mbH	Heidelberg	1982	Pharma	FG: Biochemie, Immunologie, Mikrobiologie, Molekularbiologie FS: Isolierung, Reinigung, Synthese, Strukturaufklärung und Wirkungsauflärung von Proteinen und immunregulatorischen Peptiden, Entwicklung von Peptidwirkstoffen und Impfstoffen, Abwasserreinigung, Molekularbiologie	Geschützte Aminosäuren (kg-t) (t-Buthylester, t-Buthylether, FMOC-Derivate, Ddz-Derivate), Pharma-Peptide (mg-kg) (Hormone, Neuropeptide, Thymuspeptide), Reversed Phase Silica für Hochleistungs-Chromatographie	etwa 10	60	51% Prof. Dr. C. Birr (Gründer) 49% Heidelberger Zement AG, Heidelberg
Progen Biotechnik GmbH	Heidelberg	1983	Gesundheit	FG: Immunologie, Zellkulturtechnik FS: Tumordifferenzierung, Testkitentwicklung für infektiöse Erreger, DNA-Probes, Rekombinante Wachstumsfaktoren, Enzyme, Zellkulturtechnik, Test-Entwicklungen	Monoklonale Antikörper, Antikörper-Nachweissysteme, Antigene, Proteine, Epidermal Growth Factor (EGF), Fibroplast Growth Factor (FGF), Enzyme, Diagnostik-Testkits	3,5-4	23	seit 1991 Mehrheit bei der Merkle-GmbH, Blaubeuren
Rhein Biotech GmbH	Düsseldorf	1985	Chemie Pharma Lebensm.	FG: Gentechnologie FS: Genexpression und Produktion mit Hefen, Hefegenetik, Hefeproteine	reines Forschungsunternehmen	3-4	20	Prof. Dr. C. Hollenberg (Gründer) Kapitalgesellschaften Banken

Quellen: A. Mietsch (Hg.), BioTechnologie. Das Jahr- und Adreßbuch 92/93, Berlin 1992;
Verlag Hoppenstedt (Hg.), Mittelständische Unternehmen 1992, 2 Bde., Darmstadt 1992;
Verlag Hoppenstedt (Hg.), Handbuch der Großunternehmen 1993, 2 Bde., Darmstadt 1993;
eigene Recherchen

Übersicht 2: Ausgewählte mittelständische Unternehmen mit Aktivitäten in der neuen Biotechnologie							
1	2	3	4	5	6	7	
Unternehmen	Sitz/ Branche	Umsatz 1992 (in Mio. DM)	F&E. 1992 (Mio. DM)	Forschungsgebiete (FG), Forschungsschwerpunkte (FS), Produktion (P)	Besitzverhältnisse	Tochtergesellschaften, Beteiligungen, Kooperationen auf dem Gebiet der Biotechnologie	
Biotest AG	Dreieich Pharma	265,8	35,2	FG: Biotechnologie, Gentechnologie, Immunologie FS: Monoklonale Antikörper, Laborfiltration, Gentechnologie, Biotechnologie P: Immunglobuline, Serumkonserven, Gerinnungspräparate (Geschäftsbereich Pharma) Blutgruppenbestimmung, Zell- und Infektionsdiagnostik (Geschäftsbereich Diagnostik)	Fam. Schleussner, Frankfurt AGAB Aktiengesellschaft für Anlagen und Beteiligungen, Frankfurt	75 % 25 %	Innotheraphie S. A., Besancon/Frankreich (seit 1991) 34,6 %
Grünenthal GmbH	Stolberg Pharma	400	ca. 80	FG: Biochemie, Mikrobiologie FS: Rekombinante Bakterienkulturen zur Gewinnung wertvoller Produkte wie Fibrinolytika und Proteaseinhibitoren P: Arzneimittel, Antibiotika, Enzyme	Wirtz Familie	100 %	
Dr. Rentschler Arzneimittel GmbH & Co	Laupheim Pharma	100	keine Angaben	FG: Biochemie, Immunologie FS: Tierische Zellkulturen und Produktion von Interferon P: Interferone, monoklonale Antikörper, Interleukin IV	Familienbesitz		Dr. Rentschler Biotechnologie GmbH, Laupheim 100 % Pharma Biotechnologie Hannover GmbH, Hannover 100 %
KWS Kleinzüchler AG	Einbeck Landwirtschaft	388	ca. 58	FG: Pflanzenzüchtung, Pflanzengenetik, Gentechnologie FS: Züchtung leistungsfähiger Sorten von landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Saatgutaufbereitungsanlagen P: Saatgut von Zuckerrüben, Mais, Getreide, Futter-, Öl- und Eiweißpflanzen, Gemüse, Kartoffeln	Familien Bücking und Giesecke Südzucker AG, Mannheim Hoechst AG, Frankfurt Hilleshög AB, Landskrona/Schweden	maßgeblich 24,9 % 12 % 10 %	PLANTA Angewandte Pflanzengenetik und Biotechnologie GmbH, Einbeck 100 %

Quellen: A. Mietsch (Hg.), Jahrbuch BioTechnologie 92/93, Berlin 1992;
Verlag Hoppenstedt (Hg.), Handbuch der Großunternehmen 1993, 2 Bde., Darmstadt 1993;
Commerzbank (Hg.), Wer gehört zu wem. Handbuch über Beteiligungsverhältnisse in Deutschland, Frankfurt/M 1991 (17. Aufl.);
Geschäftsberichte;
eigene Recherchen

Anmerkungen: zu den Spalten 3 + 4: Umsatz- und F&E- Zahlen beziehen sich jeweils auf die Unternehmensgruppe, schließen also die in- und ausländischen Tochtergesellschaften ein.

Übersicht 3: Gentechnik bei Bayer, Hoechst, BASF, Schering, Boehringer Ingelheim und Boehringer Mannheim									
Konzern	A. Allgemeine Umsatz Konzern 1993 (Mrd. DM)	Daten davon: Pharma/ Gesundheit (Mrd. DM)	F&E-Aufwand 1993 (Mrd. DM)	davon: Pharma/ Gesundheit (in %)	B. Gentechnik F&E 1993 (Mrd. DM)	Forschungs- und Produktionsvorhaben	Forschungs- und Produktionsstandorte	wichtige Kooperationspartner	
Bayer	41,0	9,6	3,2	44	0,1	Faktor VIII (Kogenate), TNF, Prolastin, Gentherapie zur Behandlung der Hämophilie A, Diagnostika, Pflanzenschutz	<ul style="list-style-type: none"> a. in Deutschland: <ul style="list-style-type: none"> - Leverkusen: wissenschaftliches Zentrallabor - Wuppertal: Pharmaforschungszentrum - Monheim: Pflanzenschutzzentrum b. in den USA: <ul style="list-style-type: none"> - West Haven: Pharmaforschungszentrum / BT-Töchter Molecular Diagnostics / Therapeutics - Berkeley: Pharmaforschung und -produktion (Faktor VIII) c. in Japan: <ul style="list-style-type: none"> - Yuki City: landwirtschaftl. Forschungszentrum - Kyoto: Pharmaforschungszentrum (in Bau) 	<ul style="list-style-type: none"> a. in Deutschland: <ul style="list-style-type: none"> - Institut für Genetik, Universität Köln - Max-Planck Institut für Züchtungsforschung, Köln - Genzentrum Köln - Hoechst (AIDS-Forschung) - verschiedene Saatgutfirmen b. in Europa: <ul style="list-style-type: none"> - Pharmaceutical Proteins, Schottland c. in den USA: <ul style="list-style-type: none"> - Yale University, West Haven - Massachusetts Institute of Technology, Cambridge - Rochester University, New York - Genentech - Chiron - Celltech - Genetic Systems - Viagene 	
Hoechst	46,0	11,3	3,0	52	keine Angaben	Humaninsulin, EPO, Hirudin, GM-CSF, Pflanzenschutz, Tierimpfstoffe	<ul style="list-style-type: none"> a. in Deutschland: <ul style="list-style-type: none"> - Frankfurt/M.: Zentralforschung, Insulin-Produktion - Behringwerke, Marburg: EPO-Produktion b. in Frankreich: <ul style="list-style-type: none"> - Roussel-Uclaf, Paris: Hirudin-Entwicklung c. in Japan: <ul style="list-style-type: none"> - Kawagoe: Pharmaforschungszentrum d. in Australien: <ul style="list-style-type: none"> - Biotech Australia: Tierimpfstoffe e. in den USA: <ul style="list-style-type: none"> - Somerville: Institut für Molekularbiologie 	<ul style="list-style-type: none"> a. in Deutschland: <ul style="list-style-type: none"> - Gemeinschaftsunternehmen mit Schering: Pflanzenschutz - Bayer (AIDS-Forschung) b. in den USA: <ul style="list-style-type: none"> - Massachusetts General Hospital, Boston - Biogen - Chiron - Genentech - Genex - Immunex - Syntro - Integrated Genetics 	
BASF	40,6	2,0	1,9	16	keine Angaben	TNF (Entwicklungsarbeiten 1993 eingestellt), Thrombosen-Prävention	<ul style="list-style-type: none"> a. in Deutschland: <ul style="list-style-type: none"> - Ludwigshafen: Hauptlaboratorium BASF / Pharmaforschung Knoll, TNF-Produktion b. in den USA: <ul style="list-style-type: none"> - BASF Bioresearch Corp., Boston: Pharmaforschungszentrum 	<ul style="list-style-type: none"> a. in Deutschland: <ul style="list-style-type: none"> - Zentrum für molekulare Biologie, Universität Heidelberg - Max-Planck-Institut für Medizinische Forschung, Heidelberg 	
Schering	5,4	4,1	1,0	81	0,07	beta-Interferon (Betaseron)	<ul style="list-style-type: none"> a. in Deutschland: <ul style="list-style-type: none"> - Berlin: Institut für Zell- und Molekularbiologie in den USA: <ul style="list-style-type: none"> - Berlex Biosciences, Richmond: pharmazeutisches Forschungszentrum 	<ul style="list-style-type: none"> a. in Deutschland: <ul style="list-style-type: none"> - Gemeinschaftsunternehmen mit Hoechst: Pflanzenschutz - Institut für genbiologische Forschung, Berlin (bis 1996) b. in den USA: <ul style="list-style-type: none"> - Zonagen 	
Boehringer Ingelheim	5,7	4,6	1,0	90	keine Angaben	t-PA (Actilyse)	<ul style="list-style-type: none"> a. in Deutschland: <ul style="list-style-type: none"> - Dr. Karl Thomae, Biberach: t-PA-Produktion in Österreich: <ul style="list-style-type: none"> - Forschungsinstitut für Molekulare Pathologie, Wien - Bender & Co., Wien 	<ul style="list-style-type: none"> a. in den USA: <ul style="list-style-type: none"> - Genentech b. in Österreich: <ul style="list-style-type: none"> - Universität Wien 	
Boehringer Mannheim (Gruppe Deutschland)	2,3	2,0	0,5	-	0,1	Diagnostica, EPO (Recormon), r-PA	<ul style="list-style-type: none"> a. in Deutschland: <ul style="list-style-type: none"> - Penzberg: bio- und gentechnisches Forschungszentrum, Produktion von EPO 	<ul style="list-style-type: none"> a. in Deutschland: <ul style="list-style-type: none"> - Max-Planck-Institut für Biochemie, Martinsried - Genzentrum München - Universität München - Universität Regensburg b. in den USA: <ul style="list-style-type: none"> - Genetics Institute - Protein Design Labs - CellPro 	