

Inhalt

	Seite
1. Bedeutung und Aufbau der Untersuchung	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Definitionen	2
1.3 Informationsquellen	6
1.4 Aufbau	9
2. Stand und Entwicklung des Angebots	11
2.1 Biotechnologische Produkte und Verfahren	12
2.1.1 Veränderung genetischer Information	13
2.1.2 Produkte und Verfahren aus der chemischen Industrie	15
2.1.2.1 Produktionsverfahren in der chemischen Industrie	15
2.1.2.2 Produkte in der chemischen Industrie	20
2.1.2.2.1 Übersicht	20
2.1.2.2.2 Meßbare Produktion	22
2.1.3 Produkte und Verfahren aus dem Medizinbereich	27
2.1.3.1 Therapeutika und Diagnostika	27
2.1.3.1.1 Biotechnologie in der pharmazeutischen Forschung und Entwicklung	28
2.1.3.1.2 Biotechnologie in der pharmazeutischen Produktion	31
2.1.3.2 Gentherapie	38
2.1.4 Agrarwirtschaft	39
2.1.4.1 Pflanzenproduktion	39
2.1.4.1.1 Schwerpunkte bei der Anwendung von Gentechnik	40
2.1.4.1.2 Ökonomische Effekte der Gentechnik und Auswirkungen auf Märkte	54
2.1.4.2 Tierzucht	58
2.1.4.2.1 Instrumentelle Besamung und andere Verfahren	58
2.1.4.2.2 Gentechnik in der Tierzucht	61
2.1.4.2.3 Verwendung biotechnologischer Produkte in der Tierhaltung	63
2.1.5 Ernährungsindustrie	68
2.1.5.1 Lebensmittelproduktion und moderne Biotechnologie	69
2.1.5.2 Einsatz und Akzeptanz der Gentechnik in der deutschen Ernährungsindustrie	71

	Seite
2.1.5.3 Zulassung und Kennzeichnung von neuartigen Lebensmitteln und -zutaten	74
2.1.5.4 Einsatz der Gentechnik in der Ernährungsindustrie des Auslands	76
2.1.5.5 Zukunftschancen der Gentechnik im Ernährungsbereich	78
2.1.6 Andere industrielle Bereiche	80
2.1.6.1 Zellstoff- und Papierindustrie	80
2.1.6.2 Textilindustrie	87
2.1.6.3 Erzaugen	89
2.1.7 Geräte, Apparate und Anlagen	90
2.1.8 Biosensorik	92
2.2 Dienstleistungen	93
2.3 Zusammenfassung und Ausblick	100
3. Produktionsfaktoren	107
3.1 Zahl und Größe der Unternehmen	107
3.2 Beschäftigte	111
3.3 Produktionsanlagen	119
3.4 Investitionen	120
3.5 Innovationstätigkeit und technischer Fortschritt	122
3.5.1 Messung von Forschung und Entwicklung	122
3.5.1.1 Forschungsaufwendungen	123
3.5.1.2 Innovationen und Patentanmeldungen	127
3.5.2 Forschungspolitik	145
3.5.2.1 Deutschland	145
3.5.2.2 Europäische Union	149
3.5.2.3 USA	152
3.5.2.4 Japan	154
3.5.2.5 Schlußfolgerung	155
3.6 Rahmenbedingungen für die Finanzierung	156
3.6.1 Staatliche Finanzierungshilfen und privates Wagniskapital	157
3.6.2 Institutionelle Kapitalmärkte	163
3.6.3 Allianzen und Kooperationen	165
3.6.4 Reformansätze in Deutschland	168
3.7 Verflechtung mit anderen Wirtschaftszweigen	170
3.8 Versorgungs- und Entsorgungsfragen	175

4.	Rechtliche Rahmenbedingungen	179
4.1	Sicherheits- und Rechtsfragen	179
4.1.1	Akzeptanz und Regelungsansatz	179
4.1.2	Gentechnikrecht	180
4.1.2.1	Sicherheitsstufen	181
4.1.2.2	Freisetzung und Inverkehrbringen	182
4.1.3	Andere Rechtsbereiche	186
4.1.3.1	Novel-Food-Verordnung und Kennzeichnung	186
4.1.3.2	Andere Rechtsvorschriften für gentechnische Anlagen	187
4.2	Internationaler Vergleich	188
5.	Anwendungsgebiete und Märkte	194
5.1	Anwendungsgebiete	194
5.2	Märkte im Überblick	195
5.3	Einzelne Märkte	197
5.3.1	Therapeutika	197
5.3.2	Diagnostika	198
5.3.3	Landwirtschaft	199
5.3.4	Ernährungswirtschaft	200
5.3.5	Feinchemikalien	202
5.3.6	Umweltschutz	203
5.4	Ertrags- und Kostensituation	204
5.5	Vermarktungserwartungen	206
6.	Außenwirtschaft	210
6.1	Situation der kommerziellen Biotechnologie im Ausland	210
6.1.1	USA	211
6.1.2	Japan	216
6.1.3	Großbritannien	218
6.1.4	Andere Länder	220
6.2	Bestimmungsfaktoren der außenwirtschaftlichen Beziehungen	223
6.2.1	Öffentliche Akzeptanz im internationalen Vergleich	223
6.2.2	Rechtsvorschriften und nichttarifäre Handelshemmnisse	225
6.1.3	Ökonomische Bedingungen und Qualifikation von Arbeitskräften	227
6.3	Warenverkehr	229
6.4	Außenwirtschaftliche Aspekte der FuE-Tätigkeit	232
6.4.1	Patentansprüche im Ausland	232
6.4.2	Lizenzgeschäft	239
6.5	Internationale Kapitalverflechtungen und Kooperationen	241
6.6	Internationale Wettbewerbsposition – Versuch einer Rangordnung	243

	Seite
7. Entwicklungsperspektiven	247
7.1 Vorbemerkung	247
7.2 Einflüsse auf die kommerzielle Entwicklung	247
7.2.1 Überblick	247
7.2.2 Einflußfaktoren	249
7.2.3 Bewertung der Faktoren	256
7.3 Künftige Entwicklung von Marktvolumina und Beschäftigung	258
7.3.1 Einführung	258
7.3.2 Situation und Entwicklung in den USA	265
7.3.2.1 Überblick	265
7.3.2.2 Pharmazeutika	267
7.3.2.3 Diagnostika	274
7.3.2.4 Food- und Agrobiotechnologie	275
7.3.2.5 Weitere Einflußfaktoren	277
7.3.3 Entwicklungsperspektiven in Deutschland	280
7.3.3.1 Gesamtdarstellung	280
7.3.3.2 Therapeutika	282
7.3.3.3 Diagnostika	284
7.3.3.4 Landwirtschaft – Agrobiotechnologie	286
7.3.3.5 Nahrungsmittel / Food	288
7.3.3.6 Feinchemikalien: Vitamine und Enzyme	289
7.3.3.6 Umweltbiotechnologie	290
7.3.3.7 Extern bezogene Leistungen	291
7.3.3.8 Beschäftigtenentwicklung	292
7.4 Empfehlungen, Anpassungserfordernisse und Unternehmensstrategien	294
8. Zusammenfassung	299
Veröffentlichungsverzeichnis und -hinweise	309
Anhang	
I Patentstatistiken	323
II Übersicht über die untersuchten Patentprofile (IPC-Codes)	391
III Zusammengefaßte Ergebnisse der Befragung und Fragebogen	397

Tabellenverzeichnis

Tab.-Nr.		Seite
2-1	Anteil von Produktgruppen mit Einsatz biotechnologischer Verfahren an der chemischen Gesamtproduktion in Deutschland	23
2-2	Enzyme: Importe, Exporte, Produktion und Inlandsmarkt Deutschland	25
2-3	Gentechnisch hergestellte Wirkstoffe	34
2-4	Die Anteile einzelner Wirkstoffgruppen am Weltmarkt für biotechnologische Medikamente	36
2-5	Biopharmaka in Entwicklung und Zulassungen bei der FDA	37
2-6	Anzahl der Freisetzungsversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen in verschiedenen Ländern der Welt (1986 -1995)	42
2-7	Freisetzungen von gentechnisch veränderten Organismen in der Europäischen Union	43
2-8	Weltweit in Verkehr gebrachte transgene Pflanzen	48
2-9	Stand des Inverkehrbringens gentechnisch veränderter Organismen in der Europäischen Union	50
2-10	Freisetzungen gentechnisch veränderter Organismen in der Bundesrepublik Deutschland	51
2-11	Überblick über die wichtigsten Biotechniken in der Tierzucht	64
2-12	Bedeutung der Gentechnik in lebensmittelrelevanten Anwendungsgebieten	72
2-13	Weltkapazitäten für Papierstoff, 1995	85
2-14	Umsatzerwartungen der befragten Unternehmen im Durchschnitt der nächsten fünf Jahre auf folgenden Teilbereichen	102
2-15	Ausgewählte Ergebnisse aus dem Delphi-Bericht	105
3-1	Fortschreibung der Prognos-Arbeitsplatzschätzung	114

Tab.-Nr.		Seite
3-2	Investitionsintensität in verschiedenen Branchen	121
3-3	FuE-Aufwendungen der Unternehmen mit biotechnologischer FuE 1992 nach Wirtschaftszweigen	125
3-4	Ausgaben für biotechnologische FuE 1992 und FuE-Personal in Einrichtungen mit biotechnologischer Forschung	126
3-5	Zahl der Erfindungen in ausgewählten Bereichen 1989-1994	130
3-6	Zahl der Erfindungen in ausgewählten Bereichen 1989-1995	131
3-7	Verteilung der Erfindungen in ausgewählten Bereichen 1989-1994	132
3-8	Zahl der Erfindungen und Veränderungen gegenüber der Vorperiode in ausgewählten Bereichen 1989-1991 und 1992-1994	133
3-9	Verteilung der Erfindungen in ausgewählten Bereichen 1989-1991 und 1992-1994	134
3-10	Entwicklung der nationalen Anteile an den biotechnologischen Erfindungen insgesamt	136
3-11	Zahl der Erfindungen in ausgewählten EU (15)-Ländern 1992-94 im Gesamtbereich Bio- und Gentechnologie	137
3-12	Rangfolge der Anmelder nach der Zahl der Erfindungen 1992-1994, Bio- und Gentechnologie	144
3-13	Rangfolge nach der Zahl der Erfindungen 1992-1994, Bio- und Gentechnologie	146
3-14	EU-Förderung von Biowissenschaften und -technologien	149
3-15	Staatliche FuE-Ausgaben für Biotechnologie in Japan	155
3-16	Wagniskapital im internationalen Vergleich	160
3-17	Kapitalzufluß zu Unternehmen der Biotechnologie in den USA	165

VII

Tab.-Nr.		Seite
3-18	Verflechtungsbeziehungen des Ausgangssachgebiets Analyse-, Trenn- und Aufbereitungsverfahren mit technischen Verflechtungssachgebieten 1992-94	174
5-1	Umfang biotechnologischer Märkte in Deutschland 1995	197
5-2	Vermarktungserwartungen in Deutschland in ausgewählten Bereichen, 1989-1991 und 1992-1994	207
6-1	Biotechnische Industrie in den USA	212
6-2	Zahl der Auslandsanmeldungen in ausgewählten Bereichen 1989-1994	233
6-3	Zahl der Auslandsanmeldungen und Veränderungen gegenüber der Vorperiode in ausgewählten Bereichen 1989-1991 und 1992-1994	235
6-4	Häufigkeit der Auslandsanmeldungen pro Erfindung in ausgewählten Bereichen 1989-1991 und 1992-1994	237
7-1	Umsatz auf den wichtigsten regionalen Pharma-Märkten 1995	268
7-2	Umsatz auf den fünf weltweit wichtigsten Pharma-Märkten 1991 und 1995 und Wachstum jeweils gegenüber dem Vorjahr	269
7-3	Umsatzerwartung Biopharmazeutika Welt	272
7-4	Entwicklung der kommerziellen Bio- und Gentechnik der USA seit 1986	278
7-5	Umsatzerwartung Biopharmazeutika Welt	283
7-6	Verbrauch und Produktion von Diagnostika 1994	285
7-7	Umsatz und Umsatzerwartung für einzelne industrielle Enzyme in Deutschland	289

VIII

Abbildungsverzeichnis

Abb.-Nr.		Seite
3-1	Herkunft der Erfindungen 1989-95 im Bereich Bio- und Gentechnologie	135
3-2	Herkunft der Erfindungen 1989-94 in ausgewählten Bereichen der Bio- und Gentechnologie	138
3-3	Veränderung der Erfindungsaktivität zwischen 1989-91 und 1992-94	140
3-4	Langfristige Entwicklung der Erfindungsaktivität im Bereich Bio- und Gentechnologie nach Ländern	143
3-5	Verflechtungsbereich des Ausgangssachgebiets Bio- und Gentechnologie	172
3-6	Verflechtungsbereich des Ausgangssachgebiets Analyse-, Trenn- und Aufbereitungsverfahren	173
4-1	Relation der Risikogruppen der genehmigten gentechnischen Arbeiten in Deutschland Aufteilung der genehmigten gentechnischen Anlagen auf Sicherheitsstufen	183
4-2	Aufteilung der Freisetzungsvorhaben bis 30.6.1996	185
5-2	Vermarktungserwartungen in Deutschland 1992-94 in ausgewählten Bereichen	209
6-1	Anteil der Zahl der Kapitalgesellschaften an der Zahl der Biotechnologieunternehmen insgesamt für ausgewählte Märkte	214
6-2	Herkunft der Auslandsanmeldungen 1989-94 in ausgewählten Bereichen der Bio- und Gentechnologie	234
6-3	Auslandspatentanmeldungen pro Erfindung 1989-91 und 1992-94 in ausgewählten Bereichen	238
7-1	Umsatzerwartung Biopharmazeutika Welt	272
7-2	Diagnostika Absatz 1994	275

Abb.-Nr.		Seite
7-3	Umsatzerwartung für die deutsche Biotechnologie 1995-2000	281
7-4	Umsatzerwartung für den Agrobiotechnologie-Weltmarkt im Jahr 2000	287
7-5	Projizierte Mitarbeiterentwicklung in Deutschland: Aggregierte Biotechnologiesegmente	293