

Inhaltsverzeichnis	Seite
Tabellenverzeichnis.....	i
Abbildungsverzeichnis	v
1. Einleitung und Problemstellung	1
2. Zielsetzung der Studie.....	3
3. Konzeption und Vorgehensweise	5
3.1 Konzeption der Studie	5
3.2 Vorgehensweise	6
4. Tierzucht und landwirtschaftliche Nutztierhaltung	11
4.1 Übersicht über Anwendung der Gentechnik	11
4.2 Gendiagnostik und Genanalytik (Genomics)	12
4.2.1 Zielsetzung gendiagnostischer und genanalytischer Verfahren in der Tierzucht	12
4.2.2 Methodischer Ansatz der Gendiagnostik	13
4.2.3 Weitere Anwendungsbeispiele der Gendiagnostik und Genanalytik	15
4.2.4 Vorteile und Folgen gendiagnostischer und genanalytischer Verfahren in der Tierzucht und Tierproduktion.....	18
4.3 Transgene Tiere.....	19
4.3.1 Zielsetzung der Herstellung transgener Tiere	19
4.3.2 Methoden und Erfolgsraten des Gentransfers	20
4.3.3 Anwendungsbereiche für den Einsatz transgener Tiere in der Landwirtschaft.....	25
4.3.3.1 Wachstum.....	25
4.3.3.2 Krankheitsresistente Tiere.....	27
4.3.3.3 Milchqualität	28
4.3.3.4 Wollproduktion	30

4.3.4	Folgen der gentechnischen Veränderung von Tieren.....	31
4.3.5	Gentechnisch veränderte Insekten.....	32
4.3.6	Gentechnisch veränderte Fische.....	32
4.4	Gene Pharming.....	33
4.4.1	Definition und Zielsetzung des Gene Pharming	33
4.4.2	Anwendungsbereiche für das Gene Pharming	34
4.4.3	Vor- und Nachteile des Gene Pharming im Vergleich mit Alternativen.....	38
4.4.4	Problembereiche des Gene Pharming	43
4.4.4.1	Herstellung einer Herde von transgenen Tieren für die Produktion	43
4.4.4.2	Pharmawirkstoffe aus der Milch transgener Tiere – Anforderungen an Produkt und Prozess.....	45
4.4.4.3	Ökonomische Notwendigkeit zur Verkürzung des FuE-Prozesses und Zulassungsprozesses	46
4.5	Exkurs: Klonierung von Tieren.....	51
4.5.1	Definition Klonierung	51
4.5.2	Prinzip der Klonierung	52
4.6	Tierernährung und Tiergesundheit.....	55
4.7	Sonstige Anwendungen.....	58
4.8	Stand und Perspektiven	58
5.	Pflanzenzucht.....	61
5.1	Übersicht über Anwendung der Gentechnik	61
5.2	Methoden und Techniken.....	63
5.2.1	Genomsequenzierung	63
5.2.2	Markergestützte Züchtung.....	66
5.2.3	Gentransfer	68
5.2.4	Promotoren, Markergene.....	71
5.3	Gentechnik bei landwirtschaftlichen Nutzpflanzen	75
5.3.1	Bearbeitete Pflanzenarten.....	76

	Seite
5.3.2	Ziele der gentechnischen Veränderung 76
5.3.3	Eigenschaften 78
5.3.3.1	Input-Traits 78
5.3.3.2	Output-Traits 88
5.4	Gentechnik bei Dauerkulturen und Zierpflanzen 92
5.4.1	Obstarten 92
5.4.2	Reben 94
5.5	Zierpflanzen 96
5.6	Gentechnik bei Nicht-Nahrungsmittelpflanzen 98
5.6.1	Nachwachsende Rohstoffe 98
5.6.2	Phytoremediation 100
5.6.3	Pharmazeutika/Wirkstoffproduktion 101
5.7	Freisetzungsversuche mit transgenen Pflanzen 106
5.8	Stand und Perspektiven 114
6.	Forstwirtschaft 119
6.1	Übersicht über Anwendungen der Gentechnik 119
6.2	Methoden und Techniken 121
6.2.1	Gentransfer über <i>Agrobacterium tumefaciens</i> 121
6.2.2	Gentransfer über ballistische Verfahren 124
6.2.3	Protoplastentransformation 124
6.2.4	<i>In-vitro</i> -Regenerationssysteme 125
6.3	Gentechnik bei Forstpflanzen 125
6.3.1	Pflanzenarten 125
6.3.2	Ziele der gentechnischen Veränderung 126
6.3.3	Eigenschaften 127
6.3.4	Offene Fragen 130
6.4	Stand und Perspektiven 131

7. Landwirtschaft (insbesondere Pflanzenbau)	133
7.1 Aktueller Stand der kommerziellen Nutzung transgener landwirtschaftlicher Nutzpflanzen	133
7.1.1 Länder.....	133
7.1.2 Pflanzenarten	137
7.1.3 Eigenschaften	142
7.2 Erfahrungen mit dem Anbau transgener Nutzpflanzen.....	143
7.2.1 Inputfaktoren	145
7.2.2 Outputfaktoren	147
7.2.3 Erfahrungen mit einzelnen Kulturarten.....	149
7.2.4 Fazit.....	155
7.3 Ökonomische Aspekte.....	155
7.3.1 Markt für Saatgut	155
7.3.2 Struktur und Aktivitäten von Agrarbiotechnologieunternehmen in Deutschland.....	158
7.3.3 Handel mit transgenen Pflanzen und Verarbeitungsprodukten	162
7.3.3.1 Handel mit Soja und Sojaprodukten.....	162
7.3.3.2 Handel mit Mais und Maisprodukten.....	163
7.3.4 Strukturwirkungen in der Landwirtschaft	165
7.4 Stand und Perspektiven	166
8. Lebensmittelproduktion	169
8.1 Übersicht über die Anwendung der Gentechnik	169
8.2 Gendiagnostik und Genanalytik.....	169
8.2.1 Methoden.....	170
8.2.1.1 Molekulare Hybridisierung	170
8.2.1.2 Polymerase-Kettenreaktion (PCR).....	171
8.2.2 Qualitätssicherung.....	173
8.2.2.1 Mikrobielle Kontamination.....	173
8.2.2.2 Art-/Herkunftsnachweis	175
8.2.3 Nachweis von gentechnisch veränderten Organismen.....	176

	Seite
8.3	Herstellung von Hilfs- und Zusatzstoffen 176
8.3.1	Enzyme 177
8.3.2	Zusatzstoffe 184
8.4	Gentechnisch veränderte Starterkulturen 186
8.5	Lebensmittel aus gentechnisch veränderten Organismen 189
8.6	Stand und Perspektiven 190
9.	Sicherheitsforschung und Risikobewertung 193
9.1	Potenzielle Risiken durch die Gentechnik 193
9.1.1	Risiken durch transgene Tiere 193
9.1.2	Risiken durch transgene Pflanzen 195
9.1.2.1	Genübertragung zwischen verschiedenen Pflanzenarten und -sorten 196
9.1.2.2	Horizontaler Gentransfer 199
9.1.2.3	Auswilderung transgener Pflanzen und ihrer Hybride 200
9.1.2.4	Auswirkungen auf Tiere im Ökosystem 202
9.1.2.5	Resistenzentwicklungen gegen transgene Pflanzen 204
9.1.2.6	Entstehen neuer Viren 205
9.1.2.7	Nutzungsintensität beim Anbau transgener Pflanzen 206
9.1.3	Risiken durch den Verzehr gentechnisch veränderter Lebensmittel 208
9.1.3.1	Toxizität 208
9.1.3.2	Allergien 210
9.1.3.3	Antibiotikaresistenzen 213
9.1.4	Monitoring nach Inverkehrbringen 216
9.2	Unabsichtliche Kontamination durch gentechnisch verändertes Material 217
9.3	Rückverfolgbarkeit gentechnisch veränderter Organismen 224
9.4	Nachweismethoden für gentechnisch veränderte Organismen 225
9.4.1	Ansatzpunkte für ein Nachweisverfahren 225
9.4.2	Phänotypischer Nachweis 226

	Seite
9.4.3 Nachweis der neu eingeführten Proteine.....	227
9.4.4 Nachweis der neu eingeführten DNA (PCR)	228
9.4.5 Fazit.....	231
9.5 Stand und Perspektiven	232
10. Rechtliche Regelungen.....	237
10.1 Internationale Regelungen.....	237
10.1.1 Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt	237
10.1.2 Cartagena Protocol on Biosafety.....	238
10.1.3 Internationale Regelungen zum Schutz geistigen Eigentums.....	239
10.2 Rechtliche Regelungen in der EU	240
10.2.1 Systemrichtlinie (98/81/EG)	240
10.2.2 Freisetzungsrichtlinie (90/220/EWG)	241
10.2.3 Novellierung der Freisetzungsrichtlinie (2001/18/EG).....	243
10.2.4 Novel Food-Verordnung (258/97/EG).....	245
10.2.5 Vorschläge der EU-Kommission für eine Verordnung über genetisch veränderte Lebens- und Futtermittel sowie zur Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von GVO und Produkten aus GVO	248
10.2.6 Biopatentrichtlinie (98/44/EG).....	252
10.2.7 Weitere Regelungen der EU.....	253
10.3 Nationale Regelungen	254
10.3.1 Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz (LMBG)	254
10.3.2 Gentechnikgesetz (GenTG).....	255
10.3.3 Neuartige Lebensmittel- und Lebensmittelzutaten-Verordnung (NLV).....	257
10.3.4 Saatgutverkehrsgesetz	259
10.4 Stand und Perspektiven	259
11. Zusammenfassung.....	263
12. Literatur	275

Gentechnik in der Landwirtschaft, Pflanzenzucht und
Lebensmittelproduktion

Stand und Perspektiven

Menrad, K.; Gaisser, S.; Hüsing, B.; Menrad, M.

2003, XVI, 305 S. 2 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-7908-0021-0

A product of Physica-Verlag Heidelberg