



Veröffentlichungen der
Akademie für
Technikfolgenabschätzung
in Baden-Württemberg

Thomas von Schell Hans Mohr (Hrsg.)

Biotechnologie – Gentechnik

Eine Chance für neue Industrien

Mit 23 Abbildungen



Springer

Dr. THOMAS VON SCHELL
Professor Dr. HANS MOHR

Akademie für Technikfolgenabschätzung
in Baden Württemberg
Industriestraße 5
70565 Stuttgart

ISBN-13: 978-3-642-79388-2
DOI: 10.1007/978-3-642-79387-5

e-ISBN-13: 978-3-642-79387-5

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme
Biotechnologie Gentechnik: eine Chance für neue Industrien/
Thomas von Schell; Hans Mohr (Hrsg.).-Berlin; Heidelberg;
New York; Tokyo; London; Paris; Hong Kong; Barcelona;
Budapest : Springer, 1994
(Veröffentlichung der Akademie für Technikfolgenabschätzung in
Baden Württemberg)

NE: Schell, Thomas von [Hrsg.]

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funk-sendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1995
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1995

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk be-rechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Satz: Reprofertige Vorlagen der Herausgeber
Grafiken: Edel Meißner, Fred Oppitz, Profil, Stuttgart
Einbandgestaltung: Struve & Partner, Heidelberg
SPIN 10487961 31/3130-5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
<i>Thomas von Schell und Hans Mohr</i>	
2 Pilotstudie und Stellungnahmen	7
2.1 Pilotstudie	8
<i>Thomas von Schell, Michael Hohl, und Hans Mohr</i>	
2.2 Stellungnahme des Umweltministeriums Baden Württemberg ...	42
<i>Bernhard Bauer</i>	
2.3 Stellungnahme des Landesnaturschutzbundes Baden-Württemberg .	44
<i>Wolfgang Faigle und Hans H. Dölle</i>	
2.4 Biotechnologie als Gegenstand von Technikfolgenabschätzung ...	49
<i>Thomas von Schell und Hans Mohr</i>	
3 Gutachten	58
3.1 Neuartige Ansätze der Biotechnologie bei der Entwicklung von Arzneimitteln und Impfstoffen	59
<i>Rolf G. Werner</i>	
3.2 Neue biotechnologische Ansätze in der Enzymtechnologie, Enzymproduktion und in der Diagnostik	84
<i>Herwig Brunner</i>	
3.3 Neue biotechnologische Ansätze in der Krebstherapie	98
<i>Harald zur Hausen</i>	
3.4 Zum Stand der molekularbiologischen Forschung in der medizinischen Virologie	110
<i>Otto Albrecht Haller</i>	
3.5 Neue biotechnologische Ansätze in der Lebensmittel- produktion und -verarbeitung	121
<i>Walter P. Hammes, Christian Hertel</i>	

3.6	Wirkungen des Einsatzes der neuen Biotechnologie in der Lebensmittelproduktion	144
	<i>Knut Koschatzky</i>	
3.7	Stand und Nutzungsperspektiven der molekularen Pflanzengenetik	163
	<i>Ulrich Wobus</i>	
3.8	Biotechnologische Ansätze für die Züchtung gesunder Pflanzen und ihre Bedeutung für die Entwicklung umweltschonender Anbauverfahren	181
	<i>Gerhard Fischbeck</i>	
3.9	Beiträge der Biotechnologie zur Verbesserung von Qualitäts- und Leistungseigenschaften landwirtschaftlicher Kulturpflanzen . .	201
	<i>Gerhard Röbbelen</i>	
3.10	Erfahrungen mit dem Einsatz der Bio- und Gentechnologie in einem praktischen Pflanzenzuchtbetrieb	215
	<i>Josef Seitzer</i>	
3.11	Das Potential von Biotechnologie und Gentechnik in der Forstpflanzenzüchtung	232
	<i>Heinz Rennenberg</i>	
3.12	Biotechnologie als Grundlage neuer Verfahren in der Tierzucht . . .	244
	<i>Hermann Geldermann und Helmut Momm</i>	
3.13	Neue Verfahren der mikrobiellen Abwasserbehandlung und der Reststoffverwertung	288
	<i>Walter Trösch</i>	
3.14	Perspektiven der Umweltbioverfahrenstechnik	308
	<i>Peter M. Kunz</i>	
3.15	Stand der Technik und Perspektiven bei Biosensoren - Die Integration der Biosensoren in die Spurenanalytik	334
	<i>Ulrich Krahn</i>	
3.16	Gentechnik als Grundlage neuer Industrien unter den rechtlichen Rahmenbedingungen der EG und Deutschlands	358
	<i>Jürgen Simon</i>	
3.17	Die Bedeutung rechtlicher Rahmenbedingungen für die Anwendung der Gentechnik in der Bundesrepublik Deutschland . . .	389
	<i>H. D. Schlumberger und Dieter Brauer</i>	
3.18	Erfahrungen aus der Arbeit der Zentralen Kommission für Biologische Sicherheit	422
	<i>Gerd Hobom</i>	
3.19	Zur Bedeutung der Biotechnologischen Industrie in Deutschland und in der EG	432
	<i>Dieter Brauer</i>	
3.20	Nachholende Modernisierung und internationales Innovationsmanagement - Strategien der deutschen Chemie- und Pharmakonzerne	456
	<i>Ulrich Dolata</i>	

3.21	Arbeits- und industriepolitische Entwicklungsperspektiven der Biotechnologie	481
	<i>Ursula Ammon</i>	
3.22	Qualifikationsentwicklung in der pharmazeutisch-chemischen Industrie - Aktuelle Tendenzen und ihre Bedeutung für die neue Biotechnologie	492
	<i>Irene Pawellek und Eberhard Zimmermann</i>	
3.23	Ethische Evaluierung der Biotechnologie	505
	<i>Dietmar Mieth</i>	
3.24	Probleme der Entscheidung über Sozialverträglichkeit	531
	<i>Hans-Joachim Braczyk</i>	
3.25	Die Chancen und Risiken der Gentechnologie aus der Sicht der Bevölkerung	558
	<i>Tibor Kliment, Ortwin Renn und Jürgen Hampel</i>	
4	Baden-württembergische Unternehmensstrukturen und Potentiale in der Biotechnologie (Zusammenfassung)	584
	<i>Thomas Reiß und Gerhard Jaeckel</i>	
5	Workshop und Diskussion	591
	<i>Thomas von Schell, Barbara Kochte-Clemens und Beate Beisel</i>	
5.1	Der Bereich Pharma und Medizin	592
5.2	Biotechnologische Verfahren in der Pflanzenzüchtung	601
5.3	Biotechnologie in der Tierzucht und Nutztierhaltung	613
5.4	Lebensmitteltechnologie	621
5.5	Umwelt/Bioverfahrenstechnik und Biosensoren	626
5.6	Rechtliche Rahmenbedingungen	635
5.7	Industriepolitik	642
5.8	Qualifikation und Arbeitsplätze	649
5.9	Fragen der Umsetzung und der Förderpolitik	651
5.10	Literatur	657
6	Synopse	662
	<i>Thomas von Schell und Hans Mohr</i>	
6.1	Einleitung	662
6.2	Wie wird die Situation in Baden-Württemberg und in Deutschland eingeschätzt?	663
6.3	Biotechnologie in den einzelnen Anwendungsfeldern	667
6.4	Zur Risikodiskussion	674
6.5	Biotechnologie in der Standortdebatte	676
6.6	Zusammenfassung und Fazit	686
	Literatur	693

Glossar	697
Sachregister	709

Am Projekt beteiligt waren

Dipl. Volkswirtin Ursula Ammon, Sozialforschungsstelle, Deutsche Str. 11, 44339 Dortmund

Dr. Horst Autzen, Wirtschaftsministerium, Theodor-Heuss-Str. 4, 70174 Stuttgart

Ministerialdirigent Bernhard Bauer, Umweltministerium, Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart

Dipl. Biol. Beate Beisel, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Industriestr. 5, 70565 Stuttgart

Dr. Hans Joachim Braczyk, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Industriestr. 5, 70565 Stuttgart

Dr. Dieter Brauer, Hoechst AG, Postfach 800320, 65926 Frankfurt

Prof. Dr. Herwig Brunner, Fraunhofer Institut für Bioverfahrenstechnik, Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart

Dr. Karl Döhler, Umweltministerium, Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart

Hans H. Dölle, Landesnaturschutzverband, Olgastr. 19, 70182 Stuttgart

Dr. Ulrich Dolata, Donaustr.102/104, 28199 Bremen

Prof. Dr. Wolfgang Faigle, Landesnaturschutzverband, Olgastr. 19, 70182 Stuttgart

Prof. Dr. Gerhard Fischbeck, Technische Universität München, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung Weihenstephan, 85350 Freising

Dr. Detlef Garbe, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Industriestr. 5, 70565 Stuttgart

Prof. Dr. Hermann Geldermann, Universität Hohenheim, Institut für Tierzüchtung, Postfach 700562, 70593 Stuttgart

Prof. Dr. Otto A. Haller, Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Abt. Virologie - Universität Freiburg, Herrmann Herder Str. 11, 79104 Freiburg

Prof. Dr. Walter P. Hammes, Universität Hohenheim, Institut für Lebensmitteltechnologie, Garbenstr. 25, 70593 Stuttgart

Dipl. Soz. Jürgen Hampel, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Industriestr. 5, 70565 Stuttgart

Dr. Frank Hartmann, Institut für Regionale Innovationsforschung, Prenzlauer Promenade 149-152, 13189 Berlin

Prof. Dr. Harald zur Hausen, Deutsches Krebsforschungszentrum, Im Neuenheimer Feld 280, 69120 Heidelberg

Dr. Christian Hertel, Universität Hohenheim, Institut für Lebensmitteltechnologie, Garbenstr. 25, 70593 Stuttgart

Prof. Dr. Gerd Hobom, Institut für Mikrobiologie, Universität Gießen, Frankfurter Str. 1070, 35392 Gießen

Dr. Michael Hohl, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Industriestr. 5, 70565 Stuttgart

Dipl. Phys. Gerhard Jaeckel, Fraunhofer Institut für Innovationsforschung und Systemtechnik, Breslauer Str. 48, 76139 Karlsruhe

Dr. Tibor Kliment, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Industriestr. 5, 70565 Stuttgart

Dr. Barbara Kochte-Clemens, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Industriestr. 5, 70565 Stuttgart

Dr. Lothar Könemann, Agrarumwelt e.V., Wilhelm Stahl Allee 2, 18196 Dummerstorf

Dr. Knut Koschatzky, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Breslauer Str. 48, 76139 Karlsruhe

Dr. Ulrich Krahn, Zenit GmbH, Dohne 54, 45468 Mülheim

Prof. Dr. Peter Kunz, Institut für Biologische Verfahrenstechnik, Fachhochschule für Technik, Speyerer Str. 4, 68163 Mannheim

Prof. Dr. Dietmar Mieth, Zentrum für Ethik in den Wissenschaften, Universität Tübingen, Keplerstr. 17, 72076 Tübingen

Prof. Dr. Hans Mohr, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Industriestr. 5, 70565 Stuttgart

Dr. Helmut Momm, Universität Hohenheim, Institut für Tierzüchtung, Postfach 700562, 70593 Stuttgart

Dipl. Soz. Irene Pawellek, Institut Arbeit, Innovation, Qualifikation, Deutsche Str. 11, 44339 Dortmund

Dr. Thomas Reiß, Fraunhofer Institut für Innovationsforschung und Systemtechnik, Breslauer Str. 48, 76139 Karlsruhe

Prof. Dr. Ortwin Renn, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Industriestr. 5, 70565 Stuttgart

Prof. Dr. Heinz Rennenberg, Institut für Forstbotanik und Baumphysiologie, Universität Freiburg, Werderring 8, 79085 Freiburg

Prof. Dr. Gerhard Röbbelen, Universität Göttingen, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen

Dr. Thomas von Schell, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Industriestr. 5, 70565 Stuttgart

Prof. Dr. H. D. Schlumberger, Pharmaforschungszentrum, Bayer AG, 42096 Wuppertal

Dr. Josef Seitzer, KWS - Kleinwanzlebener Saatzucht AG, Postfach 1463, 37555 Einbeck

Prof. Dr. Jürgen Simon, Forschungszentrum Biotechnologie & Recht, Universität Hannover - FB Rechtswissenschaften, Hanomagstr. 8, 30449 Hannover

Priv. Doz. Dr. Walter Trösch, Fraunhofer Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik, Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart

Rita Trost, Umweltministerium, Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart

Prof. Dr. Rolf Werner, K. Thomae GmbH, Postfach 1755, 88400 Biberach

Prof. Dr. Ulrich Wobus, Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Corrensstr. 3, 06466 Gatersleben

Dr. Eberhard Zimmermann, Institut Arbeit, Innovation, Qualifikation, Deutsche Str. 11, 44339 Dortmund

Abkürzungen

(U)BVT	(Umwelt-)Bioverfahrenstechnik
ADA	Adenosin-Deaminase
AOX	absorbierbare organische Halogenverbindungen
BBS	Beauftragter für die Biologische Sicherheit
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BMFT	Bundesministerium für Forschung und Technologie
BSB(5)	biologischer Sauerstoffbedarf
BSE	bovine Spongioforme Enzephalopathie
BST	bovines Somatotropin
C	Kohlenstoff
CBER	Center for Biologics Evaluation and Research
CH₄	Methan
CO₂	Kohlendioxid
CSB	chemischer Sauerstoffbedarf
DNA	Desoxyribonucleic acid
ELISA	Enzyme-Linked Immunoabsorbent Assay
EPO	Erythropoietin
FAO	Food and Agricultural Organisation of the United Nations
FDA	Food and Drug Administration
FhG	Fraunhofer-Gesellschaft
FuE	Forschung und Entwicklung
G-CSF	Granulocyte Colony Stimulating Factor
GenTG	Gentechnikgesetz
GenTR	Gentechnikrecht
GILSP	Good Industrial Large Scale Practice nach OECD
GM-CSF	Granulocyte-Macrophage Colony Stimulating Factor
GRAS	Generally Recognized As Safe
GVO	gentechnisch veränderte Organismen
HUGO	Human Genome Project
IBC	Institutional Biosafety Committee
ISI	Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung
IVF	In-vitro-Fertilisation
IVP	In-vitro-Produktion
k b	Kilobasen
KMU_s	kleinere und mittlere Unternehmen
MABS	Monoclonal Antibodies
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestries and Fisheries (Japan)
N₂	Stickstoff
NH₄	Ammoniak
NIH	National Institute of Health
NO₂⁻	Nitrit
NO₃	Nitrat
O₂	Sauerstoff

OECD	Organization of Economic Cooperation and Development
OTA	Office of Technology Assessment
OTS	organische Trockensubstanz
PCR	Polymerase Chain Reaction
PHSA	Public Health Service Act
PO₂	Sauerstoffpartialdruck
ppb/ppm	parts per billion / parts per million
QTL	Quantitative Trait Loci
RAC	Recombinant DNA Advisory Committee
RAPD	Random Amplified Polymorphic DNA-Technik
RFLP	Restriktionsfragmentlängenpolymorphismus
RNA	Ribonucleic acid
SAST	Stratetic Analysis in Science and Technology
TNF	Tumornekrosefaktor
TOC	Total Organic Carbon
TPA	Tissue Plasminogen Activator
TS	Trockensubstanz
VNTRs	Variable Number of Tandem Repeats
VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen
ZKBS	Zentrale Kommission für Biologische Sicherheit