

Gentechnologiebericht – Analyse einer Hochtechnologie in Deutschland

Interdisziplinäre Arbeitsgruppen
Forschungsberichte

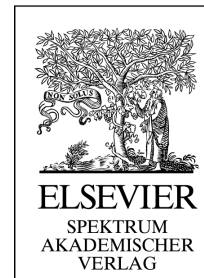
Herausgegeben von der
BERLIN-BRANDENBURGISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Band 14

Gentechnologiebericht

Analyse einer Hochtechnologie in Deutschland

Ferdinand Hucho, Klaus Brockhoff,
Wolfgang van den Daele, Kristian Köchy,
Jens Reich, Hans-Jörg Rheinberger,
Bernd Müller-Röber, Karl Sperling,
Anna M. Wobus, Mathias Boysen, Meike Kölsch



Spektrum
AKADEMISCHER VERLAG

Diese Publikation erscheint mit Unterstützung der Senatsverwaltung für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Berlin und des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg.

Der Verlag und die Autoren haben alle Sorgfalt walten lassen, um vollständige und akkurate Informationen in diesem Buch zu publizieren. Alle Internethinweise entsprechen dem Stand März 2005. Der Verlag übernimmt weder Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für die Nutzung dieser Informationen, für deren Wirtschaftlichkeit oder fehlerfreie Funktion für einen bestimmten Zweck. Ferner kann der Verlag für Schäden, die auf einer Fehlfunktion von Programmen oder ähnliches zurückzuführen sind, nicht haftbar gemacht werden. Auch nicht für die Verletzung von Patent- und anderen Rechten Dritter, die daraus resultieren. Eine telefonische oder schriftliche Beratung durch den Verlag über den Einsatz der Programme ist nicht möglich. Der Verlag übernimmt keine Gewähr dafür, dass die beschriebenen Verfahren, Programme usw. frei von Schutzrechten Dritter sind. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Buch berechtigt 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. Der Verlag hat sich bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber dennoch der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar gezahlt.

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Alle Rechte vorbehalten

1. Auflage 2005

© Elsevier GmbH, München

Spektrum Akademischer Verlag ist ein Imprint der Elsevier GmbH.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herstellung: work:at:BOOK / Martin Eberhardt, Berlin

Druck und Bindung: Books on Demand GmbH, Norderstedt

Printed in Germany

ISBN 3-8274-1675-2

Inhalt

Vorwort	II
1 Einleitung	13
1.1 Motivation und Zielsetzung	13
1.2 Struktur und Methode des Berichts	14
1.3 Das Werkzeug des Gentechnologieberichts: Indikatoren	17
2 Grundlagenforschung am Fallbeispiel Genomforschung.	21
2.1 Einleitender Essay	21
2.2 Einleitung: Das neue Paradigma der Genomforschung.	25
2.3 Methodisches Vorgehen	27
2.4 Das System Genomforschung – eine Situationsanalyse.	28
2.4.1 Historische Entwicklung der Genomforschung	28
2.4.2 Forschungsziele der Genomforschung	30
2.4.3 Forschungspolitischer Kontext: Organisation der Genomforschung	32
2.4.4 Besondere Bedeutung der Bioinformatik	35
2.4.4.1 Genomische Daten	35
2.4.4.2 Arten und Funktionen von Datenbanken	37
2.4.4.3 Entwicklung der Bioinformatik in Deutschland	49
2.4.5 Genomprojekte in Deutschland.	53
2.4.5.1 Das Deutsche Humangenomprojekt (DHGP).	54
2.4.5.2 Das Nationale Genomforschungsnetz (NGFN).	59
2.4.5.3 Das Pflanzengenomprojekt (GABI)	65
2.4.5.4 Genomforschung an Mikroorganismen (GenoMik).	76
2.4.5.5 Nutztiere im Fokus der Wissenschaft (FUGATO)	88
2.4.5.6 Wo alles zusammenläuft: die Systembiologie	89
2.4.5.7 Die Bedeutung von internationalen Kooperationen.	92
2.4.6 Ethische, soziale und rechtliche Implikationen (ELSI) der (Human)-Genomforschung.	95
2.4.7 Fördersituation in Deutschland im Überblick	97
2.5 Stand des Wissens und der Technik	100
2.5.1 Sequenzanalyse und Sequenzierungsstrategien	101
2.5.1.1 Die Technologie der Sequenzierung.	101
2.5.1.2 Sequenzierungsstrategien	103
2.5.1.3 Genomsequenzen und Organismen im Überblick	107
2.5.2 Vergleichende Genomforschung und evolutionäre Betrachtungen	111
2.5.3 Funktionelle Genomforschung	112
2.5.3.1 cDNA-Technologie	112
2.5.3.2 Microarray-Technologie.	113
2.5.3.3 Expressionsanalyse	115
2.5.4 Bedeutung der Modellorganismen.	116
2.5.5 Die Analyse der menschlichen Variabilität	118
2.5.6 RNA-Interference-Technologie (RNAi)	119
2.5.7 Proteomics.	121
2.5.8 Epigenomics – Ein weites Feld zum Verständnis der Zelldifferenzierung	123
2.5.9 Entwicklung der »-omics«-Disziplinen.	127
2.6 Perspektiven der Genomforschung und ihre Anwendungen	128
2.6.1 Pharmakogenomik – Auf dem Weg zur individualisierten Medizin?	129
2.6.2 Microarray-Technologie und Expressionsanalysen – Bessere Klassifizierung von Tumoren	132

2.6.3	Automatisierung und Hochdurchsatztechnologien – Auf dem Weg zur individuellen Genomanalyse	133
2.6.4	Systembiologie – Die Ordnung und der Sinn hinter den genomischen Daten	134
2.7	Das Verhältnis der Grundlagenforschung zur angewandten Forschung in den Biowissenschaften	136
2.7.1	Das Herstellungspriori der empirischen Wissenschaften	136
2.8	Gesellschaftliche Akzeptanz der Genomforschung	138
2.9	Vorschläge für Indikatoren zur Entwicklung der Genomforschung	140
2.9.1	Liste erhobener Indikatoren	143
2.9.1.1	Anzahl der Datensätze und Nucleotide der genomischen Datenbank GenBank	144
2.9.1.2	Anzahl der öffentlich zur Verfügung stehenden genomischen Informationen	145
2.9.1.3	Anzahl gentechnischer Anlagen gemäß der Sicherheitsstufen S ₁ , S ₂ und S ₃	145
2.10	Handlungsbedarf	147
2.11	Zusammenfassung und Kernaussagen	148
2.11.1	Zusammenfassung	148
2.11.2	Kernaussagen	149
2.12	Literatur und Verzeichnisse	150
2.12.1	Literatur	150
2.12.2	Abbildungen	151
2.12.3	Tabellen	151
2.12.4	Abkürzungen	152
2.13	Anhang	154
2.13.1	Indikatorenblätter	154
2.13.2	Links	156
3	Anwendungen in der Medizin am Fallbeispiel molekulargenetischer Diagnostik	159
3.1	Zieldefinition: Methodik des Berichts und Situationsanalyse	159
3.2	Optionen der molekulargenetischen Diagnostik: Stand des Wissens und technische Entwicklung	160
3.2.1	Einleitung: Genomforschung und Krankheitskonzept	160
3.2.2	Die Diagnose genetisch (mit)bedingter Krankheiten	162
3.2.2.1	Chromosomenanomalien	162
3.2.2.2	Monogen bedingte Erkrankungen	164
3.2.2.3	Mitochondriopathien	169
3.2.2.4	Multifaktorielle Erkrankungen	170
3.2.3	Genetische Tests: Technische Perspektiven	171
3.2.4	Anwendungsformen	174
3.3	Rechtliche Dimensionen	176
3.3.1	Gentests am Arbeitsplatz	176
3.3.2	Gentests bei Versicherungsabschlüssen	180
3.3.3	Rechtsverhältnisse bei Biobanken	184
3.4	Mögliche Indikatoren zur Beschreibung und Beobachtung molekulargenetischer Diagnostik	189
3.4.1	Indikatoren zur Erkenntniszunahme und zur Technikentwicklung molekulargenetischer Diagnostik	189

3.4.2	Indikatoren zur Anwendung und Verbreitung der molekulargenetischen Diagnostik in der Medizin	191
3.4.3	Indikatoren zu den sozialen Folgen pränataler Diagnostik	193
3.5	Daten zu ausgewählten Indikatoren	197
3.5.1	Beschreibung der Erkenntniszunahme und der Technikentwicklung molekulargenetischer Diagnostik	197
3.5.1.1	Erkenntniszunahme molekulargenetischer Diagnostik	197
3.5.2	Beschreibung der Anwendung und Verbreitung der molekulargenetischen Diagnostik in der Medizin	201
3.5.2.1	Angebotsstrukturen molekulargenetischer Diagnostik	201
3.5.2.2	Qualitätssicherung molekulargenetischer Diagnostik	203
3.5.2.3	Einschränkungen durch Patentschutz	206
3.5.2.4	Klinische Relevanz der angebotenen Tests	207
3.5.3	Nutzungsstrukturen molekulargenetischer Diagnostik	211
3.5.3.1	Individualdiagnostik	212
3.5.3.2	Reihenuntersuchungen	218
3.5.4	Beschreibung der sozialen Folgen pränataler Diagnostik	225
3.5.4.1	Vorgeburtliche Selektion als Wahlentscheidung der Eltern	225
3.5.4.2	Vorgeburtliche Selektion als politisches Programm?	240
3.5.4.3	Stigmatisierung (Herabsetzung) von Menschen mit Behinderung	242
3.5.4.4	Diskriminierung von Menschen mit Behinderung	247
3.6	Handlungsbedarf	261
3.7	Zusammenfassung und Kernaussagen	263
3.8	Literatur und Verzeichnisse	266
3.8.1	Literatur	266
3.8.2	Abbildungen	270
3.8.3	Tabellen	271
3.8.4	Abkürzungen	272
3.9	Anhang	273
3.9.1	Auswahl von Datenquellen zur Regulierung genetischer Untersuchungen am Menschen	273
3.9.1.1	Deutschland	273
3.9.1.2	International	274
4	Anwendungen in der Agrarwirtschaft am Fallbeispiel Pflanzenzüchtung	277
4.1	Stand des Wissens und der Technik	279
4.1.1	Einleitung	279
4.1.2	Technologien der gentechnischen Pflanzenzüchtung	279
4.1.2.1	Methoden des Gentransfers bei Pflanzen (Transformationsmethoden)	279
4.1.2.2	Neue Expressionssysteme	281
4.1.2.3	Selektierbare Marker/neue Selektionsverfahren	282
4.1.2.4	Promotoren und Targetingsequenzen	283
4.1.2.5	Stabilisierung der Expression	284
4.1.2.6	Unterdrückung der Expression	284
4.1.2.7	Homologe Rekombination in somatischen Systemen	285
4.1.2.8	Pflanzen genomforschung	285
4.1.2.9	Phänotypisierung der genetischen Diversität	289
4.1.2.10	Systembiologie/Systems Biology	290
4.2	Anwendung	290
4.2.1	Input-Traits / Agronomische Performance	291
4.2.2	Output-Traits / Quality-Traits	295
4.2.3	Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen	298

4.2.3.1	Freilandversuche	298
4.2.3.2	Kommerzieller Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen	301
4.2.3.3	Arten und Eigenschaften transgener Kulturpflanzen	302
4.2.3.4	Zugelassene GVO-Sorten	303
4.2.4	Fallbeispiele	305
4.2.4.1	Fallbeispiel von nationaler Relevanz: Insektenresistenter Bt-II-Mais	305
4.2.4.2	Fallbeispiel von internationaler Relevanz: Golden Rice	306
4.3	Soziale, ökologische, politische und rechtliche Querschnittsdimensionen	309
4.3.1	Zum Stand der Debatte über die Risiken der grünen Gentechnologie	309
4.3.2	Öffentliche Akzeptanz der grünen Gentechnik	312
4.3.3	Gentechnisch veränderte Lebensmittel	318
4.3.4	Ökologische Auswirkungen	321
4.3.4.1	Beispiel herbizidtoleranter Pflanzen	321
4.3.4.2	Beispiel insektenresistenter Pflanzen	324
4.3.5	Rechtliche und politische Rahmenbedingungen in der Europäischen Union	335
4.3.5.1	EU-Freisetzungs-Richtlinie	335
4.3.5.2	EU-Verordnung über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel	336
4.3.5.3	Novel-Food-Verordnung	337
4.3.5.4	Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA)	337
4.3.6	Rechtliche und politische Rahmenbedingungen in Deutschland	338
4.3.6.1	Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit (ZKBS)	338
4.3.6.2	Haftungsregeln	339
4.3.6.3	Standortregister	340
4.3.6.4	Zerstörung von Freilandversuchen	341
4.3.6.5	Bewertung seitens der Wissenschaftler und Wirtschaft	342
4.3.6.6	Aktuelle Forschungs- und Förderpolitik der Bundesregierung	344
4.3.7	Koexistenz	345
4.3.8	Monitoring	347
4.3.9	Rolle wissenschaftlicher Expertise in der grünen Gentechnologie	351
4.4	Einsatz der Gentechnologie in Schwellen- und Entwicklungsländern	353
4.4.1	Allgemeine Entwicklung	354
4.4.2	Die Entwicklung der grünen Gentechnologie in China	361
4.5	Ethische Probleme der Gentechnik an Pflanzen	364
4.5.1	Moral und Ethik	364
4.5.2	Mensch und Natur	364
4.5.3	Zulässigkeit und Grenzen des Abwägens	366
4.6	Indikatoren für den Bereich Grüne Gentechnologie	367
4.7	Handlungsbedarf	371
4.8	Zusammenfassung und Kernaussagen	371
4.9	Literatur und Verzeichnisse	373
4.9.1	Literatur	373
4.9.2	Abbildungen	381
4.9.3	Tabellen	381
4.9.4	Abkürzungen	382
4.10	Anhang	384
4.10.1	Indikatorenkennblätter	384
4.10.1.1	Darstellung des Entwicklungsstands der grünen Gentechnologie	384
4.10.1.2	Wirtschaftliche Relevanz weltweit und Grad der Technikdiffusion	390

4.10.1.3	Bestimmung des wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Potentials	396
4.10.1.4	Bemessung des Risikomanagements und der Risikoabschätzung	406
4.10.1.5	Überprüfung des ökologischen Effekts gentechnisch veränderter Pflanzen	410
4.10.1.6	Durchsetzungsvermögen von gentechnisch veränderten Sorten und Auswirkungen auf die Nutzpflanzenbiodiversität	412
4.10.1.7	Wirtschaftliche Relevanz und Grad der Technikdiffusion in Deutschland	419
4.10.1.8	Koexistenz gentechnisch veränderter Pflanzen mit dem ökologischen Anbau	430
4.10.1.9	Konfliktpotential von gentechnisch veränderten Pflanzen und Lebensmitteln	433
4.10.1.10	Marktdurchdringung von gentechnisch veränderten Pflanzen und aus ihnen hergestellten Lebensmitteln	441
4.10.2	Links	446
5	Ökonomische Bedeutung am Fallbeispiel Biotech-Start-ups	449
5.1	Einleitung	449
5.1.1	Zielsetzung und Inhalt	449
5.1.2	Ökonomische Aspekte der Gentechnologie	450
5.1.3	Nomenklatur für folgende Kapitel	455
5.2	Entstehung und Entwicklung der Biotechnologieindustrie	457
5.2.1	Die USA als Wegbereiter der Biotechnologie	457
5.2.2	Höhen und Tiefen der deutschen Biotechnologieentwicklung	461
5.3	Aktuelle Betrachtung der Branchensituation	471
5.3.1	Die aktuelle Lage nach dem Ernst&Young Report	472
5.3.2	Forschungs- und Technologiepolitik des Bundes	473
5.3.2.1	Forschungspolitische Ziele zur Biotechnologie	475
5.3.2.2	Förderungen und Entwicklungen in der Biotechnologie	476
5.3.3	Ethische Probleme der Patentierung auf Biomaterialien	477
5.4	Erfolgsdeterminanten für die Gentechnologiebranche	481
5.4.1	Das Innovationssystem und seine Erfolgsdeterminanten	481
5.4.2	Forschungsinstitute – der Bereich Innovation	483
5.4.3	Pharmaindustrie – der Bereich Kooperation	485
5.4.4	Biotech-Unternehmen – der Bereich Management	487
5.4.5	Finanzierung – der Bereich öffentlicher Förderprogramme	492
5.4.6	Finanzierung – Gründe im Bereich Kapitalmarkt	493
5.4.7	Rahmenbedingungen – der Bereich Regulierung	495
5.4.8	Schutzrechte – der Bereich Patentschutz	497
5.4.8.1	Allgemeines zur Richtlinie EG 98/44	499
5.4.8.2	Der Stand der Umsetzung der Richtlinie in der Bundesrepublik Deutschland	500
5.4.8.3	Schlussbemerkung	506
5.5	Indikatoren für die Entwicklung der Gentechnologie	507
5.5.1	Grundlagen und Voraussetzungen für ein Indikatorenprogramm	507
5.5.2	Indikatoren	509
5.5.2.1	Basisindikatoren	509
5.5.2.2	Inputindikatoren	510
5.5.2.3	Outputindikatoren	512
5.5.3	Bestandsaufnahme der vorhandenen Indikatoren	516
5.6	Indikatorenbeschreibungen	518
5.6.1	Firmenanzahl	519
5.6.1.1	Hintergrund	519

5.6.1.2	Erläuterung der Ergebnisse	520
5.6.2	Rechtsform	521
5.6.2.1	Hintergrund	521
5.6.2.2	Erläuterung der Ergebnisse	522
5.6.3	Standort	523
5.6.3.1	Hintergrund	523
5.6.3.2	Erläuterung der Ergebnisse	524
5.6.4	Geschäftsfeld	525
5.6.4.1	Hintergrund	525
5.6.4.2	Erläuterung der Ergebnisse	527
5.6.5	Geschäftsmodelle	528
5.6.5.1	Hintergrund	528
5.6.5.2	Erläuterung der Ergebnisse	528
5.6.6	Mitarbeiteranzahl	529
5.6.6.1	Hintergrund	529
5.6.6.2	Erläuterung der Ergebnisse	530
5.6.7	Forschungs- und Entwicklungsaufwand	532
5.6.7.1	Hintergrund	532
5.6.7.2	Erläuterung der Ergebnisse	533
5.6.8	Patente und Lizenzen	534
5.6.8.1	Hintergrund	534
5.6.8.2	Erläuterung der Ergebnisse	535
5.6.9	Umsatz	538
5.6.9.1	Hintergrund	538
5.6.9.2	Erläuterung der Ergebnisse	538
5.6.10	Gewinn/Verlust	540
5.6.10.1	Hintergrund	540
5.6.10.2	Erläuterung der Ergebnisse	541
5.6.11	Technologieschwerpunkt	542
5.6.11.1	Hintergrund	542
5.6.11.2	Erläuterung der Ergebnisse	543
5.6.12	Wirkstoffentwicklungspipeline	544
5.6.12.1	Hintergrund	544
5.6.12.2	Erläuterung der Ergebnisse	545
5.6.13	Wirkstoffportfolio	547
5.6.13.1	Hintergrund	547
5.6.13.2	Erläuterung der Ergebnisse	548
5.7	Handlungsbedarf	549
5.7.1	Zur deutschen Biotechnologieindustrie	549
5.7.2	Zum Indikatorenprogramm	550
5.8	Zusammenfassung	551
5.9	Literatur und Verzeichnisse	552
5.9.1	Literatur	552
5.9.2	Abbildungen	554
5.9.3	Tabellen	555
5.9.4	Abkürzungen	556
5.10	Anhang	558
5.10.1	Indikatorenkennblätter	558
Gesamtanhang		573
Übersicht über die Beiträge und Gutachten		573
Abbildungsnachweis		575
Register		579

Vorwort

Im April 2003 feierte die Scientific Community den Abschluss des Humangenomprojektes. Die Öffentlichkeit feierte bereits zwei Jahre zuvor, als die Rohfassung der menschlichen Genomsequenz veröffentlicht und euphorisch als »Entzifferung der Handschrift Gottes« gepriesen wurde. Ob ein Meilenstein auf dem langen Weg eines Großprojektes einen Grund zum Feiern bietet, sei dahingestellt. Eine Zäsur war er allemal, er bot Anlass für eine Atempause und eine kurze Zeit des Nachdenkens. Der vorliegende Gentechnologiebericht der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW) ist das Ergebnis eines solchen Nachdenkens.

Der Gentechnologiebericht ist ein Monitoringprojekt. Monitoring kann nicht interessengebundene Aufsicht über eine relevante Entwicklung bedeuten, sondern stellt ein Werkzeug der Transparenz, eine »vertrauensbildende Maßnahme« dar. Als eine solche sollte diese Schrift gelesen werden.

Gentechnologie ist eine jener prinzipiell neuartigen Hochtechnologien, die in weiten Bereichen von Forschung und Anwendung fruchtbar etabliert sind, aber noch immer im Spannungsfeld zwischen Zukunftschance und Risiko stehen. Gentechnologie ist ein Reizwort. Die Unruhe, die es auslöst, geht in heftigen Wellen. Der Wellenschlag kommt nicht zuletzt von Nutznießern der Technologie, die immer wieder mit nicht haltbaren Versprechen riskante Aktivitäten begründen. Geglättet werden die Wogen dann nicht etwa durch die Weisheit der Protagonisten sondern eher durch deren Misserfolge. Ein Beispiel war die erste große Welle der Genterapie. In den frühen 1990er Jahren gab es in den USA ungefähr 125 Therapieprojekte, in Deutschland dagegen lief kaum eins. Die Schelte war heftig: überreguliert sei das deutsche System, überbesorgt und rückständig seien die deutschen Wissenschaftler – bis dann der große Fehlschlag offensichtlich wurde. Die 125 Therapieveruche – Menschenversuche übrigens – waren ausnahmslos fehlgeschlagen. Betretene Ruhe trat ein. Man kehrte zurück in die Labors. Bessere Zellbiologie war nun gefragt, bessere Vektoren, bessere Molekularbiologie. Wieder einmal waren die Betroffenen und die breite Öffentlichkeit von »der Wissenschaft« enttäuscht, wenn nicht gar betrogen worden. Einen anderen Wellenschlag haben wir gerade erlebt, hoffentlich mit besserem Ausgang: Mitten in den Hype der »neuen Gründerzeit« mit avisierten neuen Großindustrien, mit zig-Milliardenumsätzen und Hunderttausenden neuer Arbeitsplätze, platzte die Blase des neuen Marktes, und wir starrten gebannt auf die Börsenberichte: Wird die Lifescience-Industrie in den Strudel gerissen? Wird es nichts mit der neuen Prosperität durch »wissensbasierte neue Technologien«? Aber nicht nur die Nutznießer, ebenso auch die Skeptiker und Warner strapazierten das Vertrauen der Öffentlichkeit durch fruchtlosen Wellenschlag: Mal kündeten sterbende Monarchfalter von der durch Gentechnologie ausgelösten Umweltkatastrophe. Mal mussten Sektierer mit absurden Klonierplänen für die drohende Zerstörung von Menschenbild und Menschlichkeit herhalten. Zur Zeit herrscht Ruhe, eine Zeit wunderbarer Unaufgeregtheit, eine Art »temporäre Entschleunigung«. Doch das Wellental wird kurz; wir ahnen die anstehenden Aufregungen. Nutzen wir die Zeit für eine Bilanz, für eine zumindest teilweise Beschreibung eines Zustands inmitten einer stürmischen Entwick-

lung. Vor drei Jahren etablierte die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften hierfür ein Monitoringprojekt zur Observierung der Gentechnologie in Deutschland, die »Arbeitsgruppe Gentechnologiebericht«. Dieses Projekt betrachtet wissenschaftlich interdisziplinär den aktuellen Stand der unterschiedlichen Zweige der Gentechnologie in unserem Land. Zum anderen will es diesen Stand der Öffentlichkeit erläutern. Der erste Schritt an die Öffentlichkeit ist in dem vorliegenden Text zu sehen.

Ferdinand Hucho, Berlin Juni 2005

Sprecher der interdisziplinären Arbeitsgruppe Gentechnologiebericht an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften