

Diskursprojekt  
"Szenario Workshops: Zukünfte der Grünen Gentechnik"

---

DISKURSPROJEKT „SZENARIO-WORKSHOPS:  
ZUKÜNFTEN DER GRÜNEN GENTECHNIK“

ENDBERICHT

**Diskursprojekt „Szenario-Workshops: Zukünfte der Grünen Gentechnik“**

Förderschwerpunkt „Ethische, rechtliche und soziale Fragen in den modernen Lebenswissenschaften“ (ELSA) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderkennzeichen: 01GP0774

Rolf Meyer, Martin Knapp

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Mathias Boysen

Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, AG Gentechnologiebericht

Karlsruhe, Berlin, Oktober 2009

# Diskursprojekt „Szenario-Workshops: Zukünfte der Grünen Gentechnik“

Projektdurchführung:



**Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)**

vormals



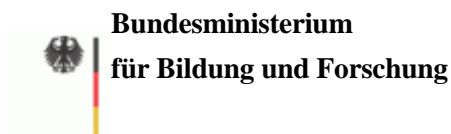
in Kooperation mit



Projektbearbeiter:

Dr. Mathias Boysen  
Dr. Martin Knapp  
PD Dr. Rolf Meyer (Projektleitung)  
Nicole Schulze, M.A.

Gefördert durch



Förderschwerpunkt „Ethische, rechtliche und soziale Fragen in den modernen Lebenswissenschaften“ (ELSA)

---

## INHALT

1. Ausgangslage und Problemstellung	1
2. Problemstellung und Zielsetzungen des Projektes	4
3. Einordnung der Szenario-Workshops in andere Diskurs- und Beteiligungsverfahren	6
4. Vorgehensweise im Überblick	12
5. Ergebnisse im Überblick	19
5.1 Debattenfeld Grüne Gentechnik	19
5.2 Zukünfte der Grünen Gentechnik aus Laiensicht	36
5.3 Schlussfolgerungen zur Politik- und Forschungsgestaltung	50
5.4 Konzept und Praxis der Szenario-Workshops als diskursives Instrument	52
5.5 Ausblick	56

---

LITERATUR	59
-----------	----



Der Endbericht beschreibt den Hintergrund des Diskursprojektes „Szenario-Workshops: Zukünfte der Grünen Gentechnik“ und fasst die Ergebnisse des Projektes zusammen. Im Kapitel 1 wird die inhaltliche und methodische Ausgangslage beschrieben und daraus der Projektansatz abgeleitet. Dann werden im Kapitel 2 die Zielsetzungen des Projektes vorgestellt. Das Kapitel 3 diskutiert die Einordnung des im Projekt entwickelten Konzeptes der Szenario-Workshops in partizipative bzw. deliberative Verfahren. Anschließend wird im Kapitel 4 ein Überblick über die Vorgehensweise im Diskursprojekt gegeben. Im Kapitel 5 werden schließlich die Ergebnisse des Projektes zusammengefasst.

---

## AUSGANGSLAGE UND PROBLEMSTELLUNG

1.

Die inhaltliche und methodische Ausgangslage sowie der Projektansatz werden im Folgenden kurz umrissen.

### INHALTLICHE AUSGANGSLAGE

Vor dem Hintergrund eines zunehmenden Anbaus transgener, d.h. gentechnisch veränderter (gv) Nutzpflanzen vor allem in Amerika und Asien sowie teils dramatischen Entwicklungen auf den globalen Agrar- und Rohstoffmärkten haben sich die Debatten über Chancen und Risiken einer stärkeren Nutzung der Grünen Gentechnik in Deutschland und Europa in den vergangenen Jahren weiter entwickelt. Das Anbauverbot der bis dahin einzigen in Deutschland zugelassenen transgenen Sorte, des insektenresistenten MON-810-Maises, durch das Bundeslandwirtschaftsministerium im Frühjahr 2009 fand den Beifall gentechnikkritischer Umwelt- und Verbrauchergruppen, erntete aber Widerspruch seitens der privaten und öffentlichen Pflanzenzucht sowie vieler grundlagenorientierter Forscher. Die großen deutschen Wissenschaftsorganisationen äußerten ihre Sorge, dass hierdurch der Forschungsstandort Deutschland gefährdet und einem irrationalen Umgang mit einer „aller Voraussicht nach wichtigen Zukunftstechnologie“ Vorschub geleistet würde (Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren 2009). Der daraufhin gegründete „Runde Tisch zur Grünen Gentechnik“ unter Leitung von Bundesforschungsministerium und Bundeslandwirtschaftsministerium stellt einen erneuten Versuch dar, mit Stakeholdern eine Debatte über Chancen und Risiken zu führen.

Auf EU-Ebene steht trotz der umfassenden Neugestaltung der Gentechnikregulierung Anfang des Jahrzehnts immer noch eine Einigung über einen Grenzwert für gv Beimischungen in Saatgut aus. Ein kontinuierliches Auseinandersetzungsthema sind Fragen der Koexistenz zwischen gentechniknutzender und gentechnikfreier Landwirtschaft, ihrer technischen, prozeduralen und faktischen Umsetzbarkeit. Seit dem Jahr 2008 werden auf Ebene der EU-Kommission sowie der zuständigen europäischen Lebensmittelbehörde EFSA von Neuem intensiv die Verfahren und Methoden der Risikobewertung und des Risikomanagements diskutiert, während gleichzeitig u.a. von der Fut-

termittelindustrie die Nulltoleranz für in der EU (noch) nicht zugelassene transgene Sorten aus den USA und Südamerika als ökonomisch riskant und wissenschaftlich nicht begründet infrage gestellt werden. Als Lösungsvorschlag für die Probleme, die durch die teils deutlich differierenden politischen und gesellschaftlichen Haltungen gegenüber einer Nutzung gentechnisch veränderter Sorten zwischen den EU-Mitgliedsstaaten entstehen, wird seit dem Frühjahr 2009 zunehmend die Möglichkeit unterschiedlicher nationaler Anbauregelungen ins Spiel gebracht.

Im Zuge dieser teils scharf geführten Kontroversen sind Ansätze einer realistischen Beschreibung möglicher zukünftiger Nutzungen transgener Pflanzen in den Hintergrund gerückt. Auf EU-Ebene wurde zuletzt im April 2007 ein Bericht des Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) der gemeinsamen europäischen Forschungsstelle JRC zu den Konsequenzen, Möglichkeiten und Herausforderungen der modernen Biotechnologie, darunter die grüne Gentechnik, veröffentlicht, die sog. BIO4EU-Studie (Zika et al. 2007). Im Juni 2007 legte die europäische Industrie- und Forschungsinitiative zur Förderung und Nutzung der Pflanzenbiotechnologie und Genomforschung „Plants for the Future“ eine strategische Forschungsagenda vor (European Technology Platform „Plants for the Future“ 2007a u. b).

Während der Zeit des deutschen EU-Ratsvorsitzes fand in Köln die Konferenz „En Route to the Knowledge-Based Bio-Economy (KBBE)“ statt, auf dem die dort von der Bundesregierung eingeladenen Experten aus Wissenschaft und Industrie ein Diskussionspapier („Cologne Paper“, Bundesregierung 2007) zu den Perspektiven der wissensbasierten Bio-Ökonomie vorgelegt haben, welche die EU als langfristiges ökonomisches und wissenschaftliches Ziel bzw. Strategie vorgegeben hat. Der im Januar 2009 gegründete acatech-Bioökonomierat soll das zentrale deutsche Beratungsgremium zur Entwicklung tragfähiger Konzepte werden (acatech 2009).

Im Rahmen der Hightech-Strategie hat das Bundesforschungsministerium 2008 in der Broschüre „Pflanzen als Rohstoffe der Zukunft – Neue Wege für Landwirtschaft, Ernährung, Industrie und Energie“ (BMBF 2008) einen Überblick über Forschungsprogramme, -themen und -strategien gegeben, wobei gentechnologische Ansätze eine wichtige Rolle spielen, aber bei weitem nicht nur transgene Pflanzen betrachtet werden, nachdem z.B. viele moderne Ansätze der Pflanzenzüchtung wie das sog. „smart“ oder „marker-assisted breeding“ nicht in einer gentechnischen Veränderung münden.

In den genannten Dokumenten bzw. Initiativen werden typischerweise normative Szenarien bzw. Annahmen über zukünftige Produkte und deren Einsatz entwickelt, woraus dann Forschungsziele und -fragen abgeleitet werden. Eine Konkretisierung und ein Ausbau dieser Szenarien unter Berücksichtigung von Regulierungsaspekten (Risikobewertung, Zulassung, Containment), landwirtschaftlichen Anbau- und Koexistenzfragen und vor allem unter Einbeziehung verschiedener gesellschaftlicher Zukunftsvorstellungen erfolgt jedoch kaum. Dass dies nötig wäre, um eine Diskussion verschiedener möglicher Zukünfte der Nutzung transgener Pflanzen in Deutschland und Europa

führen zu können, hat der Bericht des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag zu den transgenen Pflanzen der 2. und 3. Generation herausgearbeitet und als vorrangiges Handlungsfeld identifiziert (Sauter 2005, S. 251 ff.). Das Diskursprojekt „Szenario-Workshops: Zukünfte der Grünen Gentechnik“ möchte hierzu einen Beitrag leisten.

#### METHODISCHE AUSGANGSLAGE

Das Modell der Szenario-Workshops geht unter anderem auf die Idee von Zukunftswerkstätten zurück, die bereits im Jahr 1981 entwickelt wurde (Jungk 1981). Seitdem sind Szenario-Workshops vorwiegend in Unternehmen bzw. zur Unternehmensplanung (Reibnitz 1987; Wilms 2006) sowie im kommunalen und regionalen Bereich (siehe beispielsweise das European Awareness Scenario Workshop Programm Fleximodo, Fleximodo 1998) zum Einsatz gekommen, um Entwicklungen in der Zukunft in einer möglichst konsistenten Form abzuschätzen.

Seit einiger Zeit gehören Szenario-Workshops außerdem zum Instrumentarium partizipativer Technikfolgenabschätzung und -bewertung (vgl. Slocum 2003), beispielsweise beim Danish Board of Technology. Das Einbinden von Laien in Bewertungsprozesse in ihrer Rolle als zumindest potenziell Betroffene hat den Vorteil, dass weitere Perspektiven und Wertungen einbezogen werden können, die jene der Entscheidungsträger und der üblichen Experten ergänzen. Die Laien sind vollberechtigte Diskussions Teilnehmer in den Verfahren, die rein diskursiv verlaufen (Abels/Bora 2004). Darüber hinaus steht das Einbeziehen betroffener Bürger für eine Reaktion auf die pluralistischen Gegenwartsgesellschaften mit ihren divergierenden und teilweise konfligierenden Meinungen, Interessen und Grundüberzeugungen. Gleichzeitig werden die modernen Gesellschaften aufgrund des technischen Fortschrittes spätestens seit dem Ende des zweiten Weltkrieges mit einer Vielzahl von komplexen Fragestellungen und Risiken konfrontiert. Im Zuge der fortschreitenden Fragmentierung moderner Gesellschaften in funktionale Teilsysteme und Interessensgruppen verringert sich die zentrale politische Steuerungsfähigkeit. Die fehlende öffentliche Akzeptanz des Gentechnikeinsatzes in der Landwirtschaft und besonders im Lebensmittelbereich stellt hierfür ein typisches Beispiel dar.

Ein Weg, gesellschaftliche Blockaden zu verringern, ist die Einbindung von Betroffenen – Fachleuten wie Laien – in Entscheidungsprozesse. Statt die Beantwortung bzw. Abschätzung der den Entscheidungen zu modernen Technologien zugrunde liegenden Fragen allein Experten oder gewählten Vertretern zu überlassen, eröffnen partizipative Verfahren den Betroffenen die Möglichkeit, ihre Positionen selbst einzubringen. Die unterschiedlichen Standpunkte können so wechselseitig ausgetauscht werden. Die Verfahren direkter Beteiligung flankieren die repräsentativ-demokratische Entscheidungsfindung, ersetzen diese aber nicht. Gleichwohl stehen sie in einem prinzipiellen Spannungsverhältnis zur repräsentativen Demokratie und gewählten Entscheidungsträgern (Bechmann 1992). Dieses Prinzip der direkten Beteiligung wird nicht nur bei konkre-

ten Planungsprozessen in Kommunen eingesetzt, sondern findet auch bei der Technikbewertung und -abschätzung Anwendung. Solche Prozesse der partizipativen Technikbewertung haben dabei eine Scharnierfunktion zwischen Öffentlichkeit, Wissenschaft und Politik. Sie zählen zu den politikberatenden Verfahren, bei denen die üblichen politischen Entscheidungsträger typischerweise entweder nicht beteiligt sind oder nicht im Mittelpunkt stehen (Abels/Bora 2004).

In Deutschland fand die Methodik der Szenario-Workshops bisher selten Eingang in partizipative TA-Prozesse. Von der Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik des FZ Jülich wurden zwei aufeinander aufbauende zweitägige Szenario-Workshops zu Triebkräften der Technologieentwicklung im Bereich Grüne Gentechnik mit Stakeholdern durchgeführt, die das Ziel einer Konfliktvermittlung hatten (Karger 2003). Weiterhin ist ein Szenario-Workshop zum Thema „Essen der Zukunft“ im Rahmen des Futur-Prozesses veranstaltet worden. Weitere Szenario-Workshops fanden 2005 zur nachhaltigen Abfallwirtschaft (mit Stakeholdern) im Rahmen des Forschungsprojekts „KIDA – Kooperation in der Abfallwirtschaft“ (Schug et al. 2006) statt sowie zum Thema „Welche Rolle wird die Wirtschaft im Jahre 2014 in der biomedizinischen Forschung spielen?“ (mit Laien und Experten) im Rahmen des Bioethik-Diskurses des Max-Delbrück-Centrums für Molekulare Medizin in Berlin-Buch (Niewöhner et al. 2005).

---

## PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNGEN DES PROJEKTES

2.

Vor diesem Hintergrund beschrift das durchgeführte Projekt „Szenario-Workshops: Zukünfte der grünen Gentechnik“ in mehrfacher Hinsicht Neuland: Die Szenarien wurden ausschließlich von Laien erstellt, das heißt ohne die direkte Mitwirkung von wissenschaftlichen Experten, thematisch involvierten Stakeholdern oder politischen Entscheidungsträgern aus dem Gebiet der Grünen Gentechnik. Die Teilnehmer waren Studierende verschiedener Fachbereiche an unterschiedlichen Standorten in Deutschland sowie in einem Fall Schüler einer Oberstufe. Projektziel war die Konkretisierung von Zukunftsvorstellungen, einschließlich ihrer Voraussetzungen, Konfliktlinien, Problemlösungspotenziale und Unsicherheiten. Hierbei wurde keine von der Gesamt- oder einer Teilgruppe als wünschenswert betrachtete Zukunft ausgearbeitet. Die Aufgabenstellung bestand stattdessen darin, sich von den aktuellen Debatten zu lösen, verschiedene zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten einzuschätzen und die damit verbundenen Interessen- und Zielkonflikte herauszuarbeiten. Nicht angestrebt wurde die Formulierung konkreter Handlungsoptionen bzw. -strategien – wie es beispielsweise mit der „implementation phase“ im Konzept des Danish Board of Technology vorgesehen ist. Im Mittelpunkt stand wie bei allen deliberativen Ansätzen der verständigungsorientierte Dialog der Teilnehmer, die sich hierbei mit relativ weit von eigenen Erfahrungs- und Gestaltungsbereichen entfernten Fragestellungen auseinandersetzten.



Die Ziele des Projektes lassen sich in drei Bereiche unterteilen:

(1) Die Szenarienergebnisse sollten einen Beitrag zur Debatte um die zukünftige Ausrichtung der Forschung zur Grünen Gentechnik darstellen, indem

- > eine reflexive Betrachtung der vorhandenen Forschungsvisionen ermöglicht wurde,
- > das Framing des Themas Grüne Gentechnik durch Studenten unterschiedlicher Fachrichtungen und Oberstufenschüler nachvollziehbar werden konnte,
- > Hinweise zu gesellschaftlich gewünschten bzw. kompatiblen Zukünften gegeben wurden,
- > Vorstellungen über Anbau- und Koexistenzszenarien erarbeitet wurden,
- > eine Sensibilisierung späterer Entscheidungsträger für Fragen der Sicherheitsforschung und Regulierung angestrebt wurde.

(2) Mit den Szenario-Workshops sollten bei den Teilnehmern eine frühzeitige und fundierte Meinungsbildung erreicht und eine qualifizierte Teilnahme an zukünftigen gesellschaftlichen Diskussionen ermöglicht werden, indem

- > sachkundig und frühzeitig Informationen über zukünftige Entwicklungen der Grünen Gentechnik, ihrer Chancen und Probleme, vermittelt wurden,
- > eigene Problemwahrnehmungen und Beurteilungen offen gelegt und eingebracht werden konnten,
- > Szenarien möglicher zukünftiger Entwicklungen systematisch und unter moderierter Anleitung von den Teilnehmern selbst entwickelt wurden.

(3) In methodischer Hinsicht sollte ein Beitrag zur Anwendung und Weiterentwicklung diskursiver Verfahren geleistet werden, indem

- > das Zusammenwirken von Experteninputs und Szenarienerarbeitung im Rahmen von Workshops erprobt wurde,
- > Szenarien von Laien anstelle von Stakeholdern erarbeitet wurden,
- > ein Diskursinstrument zur antizipativen Beschäftigung mit ethischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Fragen technischer Entwicklungen erprobt wurde,
- > Verlauf und Ergebnisse der Workshops mit Teilnehmern verschiedener fachwissenschaftlicher Vorkenntnisse sowie Workshops mit Studenten bzw. Schülern verglichen werden konnten,
- > ein Leitfaden für die neu konzipierten Szenario-Workshops erstellt wurde, der die weitere Nutzung dieses Instruments in selbständiger Durchführung ermöglicht (an Schulen, Universitäten und auf Tagungen).

---

## EINORDNUNG DER SZENARIO-WORKSHOPS IN ANDERE DISKURS- UND BETEILIGUNGSVERFAHREN 3.

Die Einordnung des im Projekt entwickelten und erprobten Ansatzes der Szenario-Workshops in das Feld der verschiedenen Diskurs- und Beteiligungsverfahren wird anhand der Kriterien von Feindt (2001, S. 357 f.) diskutiert (Tab. 1).

*Träger bzw. Initiator* der Veranstaltungen war das Projektteam bzw. die von ihm repräsentierten wissenschaftlichen Organisationen. Grund hierfür war der explorative Charakter des Diskursprojektes, in dem die Szenario-Workshop-Methodik erst konzipiert und erprobt wurde. Potenziell ist jedoch gut vorstellbar, dass die Organisation in der Hand der Interessierten selbst liegt bzw. eine Kommune, ein Unternehmen oder ein anderer Träger eines Vorhabens als Initiator auftritt, wie es bei etablierten deliberativen Beteiligungsverfahren der Fall ist.

*Auswahl der einzelnen Teilnehmer:* Für die Workshops wurden Studierende (und in einem Fall Schüler) als Teilnehmer rekrutiert. Ausschlaggebend für diese Zielgruppe war, dass dieser Personenkreis in der von ihnen zu analysierenden und zu diskutierenden Zukunft mit der Grünen Gentechnik leben wird und dass die jetzigen Studierenden aufgrund ihrer Disziplinen bei zukünftigen Diskussions- und Entscheidungsprozessen möglicherweise eine aktive Rolle spielen werden. Einzelpersonen (z.B. etablierte Akteure) wurden nicht speziell angesprochen oder eingeladen. Das Projektteam setzte somit zwar die Zielgruppen fest, darüber hinaus erfolgte die Teilnehmerzusammenstellung jedoch als Selbstauswahl. Eine Ausnahme bildeten die Schüler, die als bestehende Gruppe (Biologieleistungskurs) teilnahmen.

TAB. 1

DELIBERATIVE BETEILIGUNGSVERFAHREN IM VERGLEICH

Verfahren / Modell	Initiator / Träger	Rolle der Teilnehmer	Auswahl der Teilnehmer	Art der Binnen-Kommunikation	Art der Außen-Kommunikation	Inhaltliche Reichweite
<b>Zukunfts-werkstatt</b>	Selbstorganisation, Vorhabenträger	Betroffene, Interessierte	Selbstausswahl, Organisationszugehörigkeit	Moderation, Gruppenarbeit	?	mittel: Themen- oder Projekt-orientiert
<b>Agenda-prozess</b>	Kommune, Initiatoren, Selbstorganisation	Interessierte	Selbstausswahl	Projektentwicklung	je nach Beteiligten	prinzipiell hoch: offen
<b>Nachbarschafts-forum (CAP)</b>	Unternehmen	Multiplikatoren	Auswahl durch Prozessbegleiter oder Initiator	Moderation, Gespräch	informierend für Unternehmen, Öffentlichkeitsarbeit	niedrig bis mittel: Betriebs- bzw. Standort-orientiert
<b>Search Conference</b>	Interessierter Initiator; Vorhabenträger	Akteure	Einladung durch den Veranstalter	Moderation; Kleingruppen	Persönliche Einladung; Kommunikation der Ergebnisse; Umsetzung der vereinbarten Planungen	mittel bis hoch: Strategische Planung für ein soziales System
<b>Foren</b>	Kommune, Vorhabenträger	Interessierte	Selbstausswahl	Moderation, z.T. Meditations-Elemente	laufende Öffentlichkeitsarbeit, Rückbindung an Organisationsbasis	mittel: Projekt-orientiert
<b>Planungszelle</b>	Kommune, Vorhabenträger	Bürgerberater; Laienplaner	Zufall	Moderation, Gruppenarbeit	Bürgergutachten	mittel: Projektthema vorgegeben, Gestaltung offen

Verfahren / Modell	Initiator / Träger	Rolle der Teilnehmer	Auswahl der Teilnehmer	Art der Binnen-Kommunikation	Art der Außen-Kommunikation	Inhaltliche Reichweite
<b>Mehrstufiges dialogisches Verfahren</b>	Kommune, gesellschaftliche Initiativen	Bürgerbefragung; Experten für die Lebenswelt	geschichtete Zufallsauswahl; sachliche Nähe	Interview, Moderation, Planungszelle	Beratung und Empfehlung; Begründungspflicht bei Ablehnung; fortzuschreibende Datenbasis, laufende Öffentlichkeitsarbeit	mittel bis hoch: Themen-orientiert; reflexiv
<b>Konsensus-Konferenz ohne Jury</b>	Neutraler Träger (Stiftung, öffentliche Hand)	Experten, Interessengruppen	Auswahl durch Prozessbegleiter	Moderation, Mediation	Gutachten, Empfehlungen; Information über Konsense und Dissense; Öffentlichkeitsarbeit	mittel: Themen-orientiert
<b>Negotiated Rulemaking</b>	Regulierungsbehörde	Anspruchsgruppen	Auswahl durch Mediator in Abstimmung mit Behörde	Orientierung am Federal Advisory Committee Act; Moderation, Mediation	Bekanntgabe des Verfahrens; Veröffentlichung des Regulierungsentwurfs	mittel: Bezogen auf die zu regulierende Materie
<b>Mediation</b>	Beteiligte	Konfliktpartner	Auswahl durch Mediator	Meditation, Moderation, bilaterale und multilaterale Gespräche	Rückbindung an Organisationsbasis, ggf. Vertrag	mittel: Konflikt- oder Vorhabenbezogen

Quelle: Feindt 2001, S. 357 f.

Bezüglich der Teilnehmerauswahl lässt sich das durchgeführte Verfahren nur mit wenigen der etablierten Stakeholder-Dialogen vergleichen, da diese zumeist die Einbindung etablierter Akteure oder unmittelbar Betroffener vorsieht. Das Prinzip der ausschließlichen Selbstauswahl – im Gegensatz zu einer Auswahl, bei der auch Experten in den Prozess einbezogen werden – ist auch Agenda-Prozessen und Foren zueigen. Anders als für Planungszellen erfolgte die Teilnehmerauswahl bei der Szenario-Workshop-Konzeption nicht strikt zufällig. Dies hatte zwar zur Folge, dass der Teilnehmerkreis nicht mehr einen möglichst repräsentativen Bevölkerungsquerschnitt abbildete. Gleichzeitig stellte die Selbstauswahl die Mitwirkung am Thema Grüne Gentechnik interessierter Personen sicher. Ein interessierter Teilnehmerkreis war für die Durchführung der Workshops von Bedeutung, da während der Workshops keine Experten für fachliche Nachfragen oder vertiefende Erörterungen zur Verfügung standen und somit ein vertiefendes Einarbeiten in die Thematik (auf Grundlage der Basisinformationen oder darüber hinaus) selbstständig vorab erfolgen musste.

Für einen späteren möglichen Einsatz der Szenario-Workshop-Methodik sollte ebenfalls eine möglichst hohe Motivation der Teilnehmer sichergestellt werden. Hierfür bieten sich entweder die Selbstauswahl oder das Einbringen der Workshopergebnisse als Handlungsempfehlungen in einen Entscheidungsprozess an.

Die *Rolle der Teilnehmer* in den Szenario-Workshops bestand konkret darin, als interessierte Laien unter Anleitung eigene Vorstellungen dazu zu entwickeln, welche Entwicklungen die Grüne Gentechnik in Deutschland bis zum Jahr 2025 nehmen könnte. Dabei sollte nicht nur ein einzelnes Szenario entwickelt werden, sondern verschiedene, die gleichberechtigt hinsichtlich Wahrscheinlichkeit und unabhängig von der persönlichen Präferenz sind. Erst im Anschluss an die Ausarbeitung der Szenarien konnten die Teilnehmer ihre individuelle Präferenz für eines der erarbeiteten Szenarien benennen. Dabei bestand jedoch keine Möglichkeit zur Formulierung zusätzlicher Präferenzen, die sich nicht in den erarbeiteten Szenarien widerspiegelten. Daher kann das jeweilige Votum nicht automatisch mit der Präferenz gleichgesetzt werden, die Teilnehmer hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen tatsächlich haben. Hiermit unterscheidet sich die Szenario-Workshop-Methodik von Verfahren, bei denen die persönlich unterstützte Position der Teilnehmer im Vordergrund steht (z.B. bei einer Mediation). Allerdings waren die Wahloptionen zumindest gemeinschaftlich durch alle Teilnehmer selbst erarbeitet worden; folgerichtig ist davon auszugehen, dass individuelle Präferenzen bereits in hohem Maße bei Erstellung der unterschiedlichen Szenarien eingeflossen sind. Alle Szenarien teilen außerdem das Merkmal (und sind dahingehend auswertbar), dass Annahmen, Schwerpunktsetzungen und Problemrahmungen aus der Sicht von Laien erfolgte – die möglicherweise von einer Expertensicht abweicht oder ihr sogar widerspricht. Dies entspricht einem zentralen Element aller Beteiligungsmodelle.

Die *Rolle des Projektteams* während der Durchführung der Workshops beschränkte sich primär darauf, den Verfahrensablauf sicherzustellen. Zwar wurden punktuell auch fachliche Nachfragen der Teilnehmer beantwortet, allerdings hatte der Dialog der Teil-

nehmer prinzipiell Vorrang und in erster Linie sollten Nachfragen zunächst von anderen Teilnehmern beantwortet werden. Der Ablauf der Veranstaltung war durch einen verbindlichen Moderationsleitfaden vorgegeben. Dieser war vom Projektteam erstellt worden, um sicherzustellen, dass die Szenarien zur Zukunft der Grünen Gentechnik in allen fünf Workshops in vergleichbarer Weise erarbeitet wurden.

Die *Binnenkommunikation* basierte auf den drei Elementen Moderation, Gruppenarbeit und Dialog. In Abgrenzung zum Diskurs besteht die Zielstellung des Dialogs im Allgemeinen (Behrens 1996) nicht primär darin, einen Konflikt zu lösen. Im Vordergrund steht stattdessen eine Klärung des Diskussionsraums, d.h. der Austausch von Sichtweisen, Informationen und Positionen, und das Gewinnen eines besseren Verständnisses der unterschiedlichen Blickwinkel. Prinzipiell können bei dieser Wissensvernetzung unterschiedliche Problemdefinitionen und divergierende Lösungsansätze für breitere Teile der Gesellschaft sichtbar gemacht werden. Eine weitere Wirkung ist die Interessenmobilisierung; in diesem Punkt entspricht die Szenario-Workshop-Methodik vor allem Zukunftswerkstätten oder einer Zielgruppenbeteiligung.

Anders als in einem Diskurs strebten die Szenario-Workshops kein Ergebnis im Sinne eines abschließenden Kompromisses oder eines Konsenses (inklusive der Verständigung darauf, sich nicht einigen zu können) an, das von allen Verfahrensbeteiligten hätte mitgetragen werden sollen. Entsprechend der gewählten Aufgabenstellung war diese auch nicht möglich: Ziel war es, eine Art „Gedankenexperiment“ mit offenem Ausgang durchzuführen, bei dem am Ende prinzipiell auch nicht individuell unterstützte Entwicklungen als Ergebnisse vorliegen.

Der Ansatz der Szenario-Workshops teilt mit Diskursen das zentrale Charakteristikum des Verfahrensablaufes, wonach Ansehen oder Macht der Teilnehmer keine Rolle spielen und alleine die Argumente und Begründungen für Positionen von Bedeutung sind. Während eines in dieser Weise „rationalen Diskurses“ können die Teilnehmer in einem „herrschaftsfreien Raum“ eine verständigungsorientierte statt einer strategischen Haltung einnehmen (Habermas 1973, 1981 u. 1992). Außerdem kommt das besondere Element der Kommunikation von Angesicht zu Angesicht hinzu, das beispielsweise bei Telefonkonferenzen oder Online-Foren fehlt. Dieses Element gilt unabhängig vom gewählten Verfahren als am besten geeignete Strategie, Konflikte zu bearbeiten oder zu verringern (Rohrman 1990) und trifft nicht nur für die Konfliktbearbeitung zu, sondern auch für den Dialog, der während der Szenario-Workshops geführt wurde. Die Art des Dialogs lässt sich nach der Einteilung von Wachlin und Renn (1998) als Variante von „Reflexionsdiskursen“ charakterisieren, bei denen die Interpretation und die wertende Beurteilung von Sachverhalten im Zentrum steht. Ein solcher Reflexionsdiskurs gilt als besonders geeignet für Konfliktvermeidungen und Entscheidungsvorbereitungen. Die Zielsetzung, möglichst konsistente Zukunftsentwürfe auszuarbeiten, rückt das durchgeführte Projekt zudem in die Nähe von „Gestaltungsdiskursen“. Allerdings fehlt als wesentliches Charakteristikum die Erstellung einer konkreten Empfehlung.

Die *Außenkommunikation* des Projekts seitens des Projektteams beschränkte sich im Wesentlichen auf die Bekanntmachung des Projekts zum Zwecke der Rekrutierung von Teilnehmern. Eine aktive Öffentlichkeitsarbeit parallel zum laufenden Prozess, wie sie beispielsweise bei Nachbarschaftsforen oder Konsensuskonferenzen erfolgt, fand nicht statt. Ferner wurden im Anschluss an die fünf Workshops auch keine Gutachten oder Handlungsempfehlungen wie im Falle von Planungszellen vorgestellt. Diese Formen der Außenkommunikation waren aufgrund des explorativen Forschungsdesigns des Projekts nicht vorgesehen. Die mit einem Kommunikationskonzept normalerweise angestrebte Transparenz und Rückkopplung mit Betroffenen bzw. Interessierten wäre erst erforderlich gewesen, wenn die inhaltlichen Ergebnisse der Workshops von unmittelbarer Bedeutung für eine Öffentlichkeit gewesen wären, wie es bei Planungsprozessen oder der Vermittlung bei öffentlichen Konflikten der Fall ist.

Für die *thematische Schwerpunktsetzung* wurde eine möglichst breite Definition für die Grüne Gentechnik verwendet. In der Öffentlichkeit und in Publikationen kursieren durchaus unterschiedliche Definitionen. Teilweise wird der Begriff der „Grünen Gentechnik“ lediglich auf technische Anwendung der Gentechnik zur Veränderung von Pflanzen bezogen und ist hierbei mitunter sogar ausschließlich auf transgene Ansätze beschränkt. In anderen Fällen schließt der Begriff die Bereiche Landwirtschaft und Lebensmittel mit ein und kann somit auch Ansätze der Gentechnik bei Tieren und Mikroorganismen betreffen. Häufig werden die voran genannten Aspekte außerdem in einen größeren Zusammenhang gestellt und entsprechend diskutiert. Zu enge Eingrenzungen könnten deswegen schnell als „politisch gewollte Einengung“ eines viel umfassender wahrgenommenen Gegenstandes interpretiert werden. Aus diesem Grund wird die Grüne Gentechnik als der Einsatz der modernen Biotechnologien (im Sinne der OECD-Definition 2001) im Bereich der Landwirtschaft und der Lebensmittelverarbeitung verstanden; für das Projekt weitestgehend ausgeklammert wurde allein der Bereich gentechnisch veränderter Tiere und die tierische Lebensmittelproduktion. Ferner wurde explizit die Bedeutung der landwirtschaftlichen Ebene heraus gestellt, die ansonsten vielleicht aufgrund fehlender persönlicher Bezüge und Kenntnisse über diese Ebene entweder nur rudimentär und gar nicht in den Szenarien dargestellt worden wäre. Gleichwohl die Landwirtschaftsebene eng mit der Verbraucherebene und der wissenschaftlich-technischen Ebene verknüpft ist, war es für das konsistente Gesamtbild wichtig, dass auch die landwirtschaftliche Ebene in den Szenarien verankert wird.

Um die inhaltliche Ausrichtung und Konsistenz der Szenario-Workshops sicherzustellen, wurden den Teilnehmern vorab Informationen zum Themenkomplex Grüne Gentechnik in der Form von so genannten Basisinformationen zur Verfügung gestellt, deren Erarbeitung eine wichtige und aufwendige Teilaufgabe des Projekts darstellte. Eine Internet-gestützte Befragung vor den Workshops (siehe Auswertung der Befragung) stellte sicher, dass das Informationsmaterial jene Stichwörter und die Problemrahmungen aufgreift, die von Laien verwendet werden. Des Weiteren dokumentierten die einzelnen Basisinformationen gleichberechtigt divergierende und zuweilen konträre Be-

wertungen der einzelnen Aspekte. Hierzu erhielten verschiedene etablierte Stakeholder die Gelegenheit, die Rohfassungen der Basisinformationen zu kommentieren (siehe Kap. 4). Ihre Aussagen fanden Eingang in die Endfassungen. Angesichts des großen hierfür erforderlichen Zeitbedarfs und fachlichen Wissens erscheint es fraglich, inwieweit diese Vorarbeiten in anderen Fällen geleistet werden können. Gleichwohl mag dies nicht in jedem Fall erforderlich sein, beispielsweise wenn sich die Teilnehmer in ihrer Gesamtheit im Vorfeld bereits intensiv mit dem Thema befasst haben – entweder aus individuellem Interesse oder im Rahmen eines größeren Prozesses, bei dem sich die Entwicklung von Szenarien einer vorangehenden Informationsphase anschließt (vgl. Kap. 5.5).

Die *inhaltliche Reichweite* des Szenario-Ansatzes ist potenziell als hoch einzuschätzen, da Faktoren in ihrer gegenseitigen Wechselwirkung in einem schlüssigen Gesamtbild zusammen erfasst werden. Vorgaben waren das Thema Grüne Gentechnik und die Berücksichtigung der Landwirtschaftsebene. Bei der genauen Ausgestaltung des Zukunftsbildes waren die Teilnehmer wiederum frei in ihren Annahmen und bei der Wahl ihrer Schwerpunkte. Der durch einen stringenten Moderationsleitfaden angeleitete reflexive Dialog erlaubte eine Wissensvernetzung und machte Gestaltungsoptionen transparent. Besonders fruchtbar erscheint der gewählte Ansatz daher als ein Instrument der Entscheidungsvorbereitung (siehe Kap. 5.5).

---

## VORGEHENSWEISE IM ÜBERBLICK

4.

Das Projekt unterteilte sich in drei Arbeitsphasen: die Vorbereitung, die Durchführung und die Auswertung der Szenarien-Workshops. Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Projektdurchführung. In den folgenden Kapiteln werden einzelne Arbeitsschritte detaillierter erläutert.

### VORBEREITUNG DER SZENARIO-WORKSHOPS

Das Projekt begann mit *der methodischen Ausarbeitung des neuen Konzepts für die Szenario-Workshops*. Dazu wurde die Literatur über vorhandene Ansätze und Erfahrungen mit deliberativen Beteiligungsverfahren (z.B. Zukunftskonferenz, Konsensuskonferenz) ausgewertet und das neue Konzept für die Szenario-Workshops ausgearbeitet. In diesem Rahmen wurde ein Erfahrungsaustausch über deliberative Konzepte und ihre Anwendungen mit dem Danish Board of Technology durchgeführt. Weiterhin wurde ein Planspiel durchgeführt, um die neue Methodik zur Workshop-Durchführung praktisch zu erproben und endgültig festzulegen. Das Ergebnis war ein Moderationsleitfaden zu Struktur und Durchführung der Workshops. Dieser Moderationsleitfaden und die Erfahrungen in den Workshops bildeten anschließend die Grundlage für die Erarbeitung eines allgemeinen, detaillierten Leitfadens für Szenario-Workshops (siehe Leitfaden: [www.szenario-workshops-gruene-gentechnik.de/swgg-leitfaden.htm](http://www.szenario-workshops-gruene-gentechnik.de/swgg-leitfaden.htm)).



Im Rahmen der *inhaltlichen Vorbereitung der Szenario-Workshops* wurde eine Online-Befragung potentieller Workshopsteilnehmer durchgeführt. Diese Vorbefragung an den Workshopstandorten sollte klären, wie Laien die Sachverhalte thematisieren und welche Problemrahmungen von ihnen vorgenommen werden, um so die Basisinformationen auf die Perspektive der Teilnehmer abzustimmen. Die frühzeitige Einbindung potentieller Teilnehmer erhöhte außerdem die Legitimität der Themenauswahl und stellte sicher, dass alle aus der Sicht der Teilnehmer relevanten Informationen bereitstehen. Damit sollte verhindert werden, dass die Projektgruppe eine unbewusste Vorauswahl in der thematischen Ausrichtung der Szenario-Workshops vornimmt. Die Vorgehensweise und die Ergebnisse der Online-Befragung werden im Ergebnisbericht zur Befragung dargestellt ([www.szenario-workshops-gruene-gentechnik.de/swgg-befragung.htm](http://www.szenario-workshops-gruene-gentechnik.de/swgg-befragung.htm)).

Kernstück der inhaltlichen Vorbereitung war die *Erstellung von Basisinformationen* („Fact Sheets“). Insgesamt wurden 23 Basisinformationen zu vier Themenkomplexen erstellt (Tab. 2). Damit wurde den Teilnehmern ein breites Spektrum an Informationen zum Themenfeld Grüne Gentechnik zur Verfügung gestellt.

Aufbauend auf eigenen Vorarbeiten und auf einer ausführlichen Analyse relevanter aktueller Stellungnahmen und Publikationen wurden die Entwürfe der Basisinformationen erarbeitet. Jede Basisinformation versucht, den Wissensstand – aus der Sicht verschiedener Fachdisziplinen – sowie die unterschiedlichen Einschätzungen und Bewertungen verschiedener Akteure in für Laien verständlicher Form darzustellen. Die von der Projektgruppe erstellten Entwürfe der Basisinformationen wurden von Wissenschaftlern und gesellschaftlichen Stakeholdern kommentiert, um eine sachgerechte und ausgewogene Darstellung in der finalen Fassung sicherzustellen. Die Basisinformationen sind außerdem seit August 2008 unter [www.szenario-workshops-gruene-gentechnik.de/swgg-basis.htm](http://www.szenario-workshops-gruene-gentechnik.de/swgg-basis.htm) online zugänglich.

In *Vorbereitungstreffen* an jedem Workshopstandort wurden potentiellen Teilnehmern das Projekt sowie die Ziele und der Ablauf des Workshops vorgestellt sowie inhaltliche und praktische Fragen geklärt. Von den Teilnehmern wurde ein Einlesen in das Vorbereitungsmaterial „Basisinformationen“ erwartet, ohne dass ein vollständiges Studium aller Texte verlangt wurde. Es sollte vielmehr ein gezieltes Lesen von Basisinformationen bzw. derjenigen Themenkomplexe erfolgen, bei denen Interesse oder Bedarf an Information bestand.

Ein wesentlicher Teil der *organisatorischen Vorbereitung der Workshops* machte die Rekrutierung der Teilnehmer aus. Am Hermann-von-Helmholtz-Gymnasium Potsdam war der Workshop Teil eines Leistungskurses Biologie, an der Universität Potsdam Teil einer Lehrveranstaltung. Die drei anderen Workshops stellten für die Studenten zusätzliche Veranstaltungen dar, die auf einer freiwilligen Teilnahme beruhten. Dementsprechend war hier die Rekrutierung der Workshopsteilnehmer mit einem größeren Aufwand verbunden. Die Ankündigungs- und Werbemaßnahmen beinhalteten u.a.:

- > Erstellung und Verteilung von Infoblättern,
- > Erstellung und Aufhängen von Ankündigungsplakaten,
- > Projekt- und Workshop-Vorstellung in Lehrveranstaltungen.

Zur organisatorischen Vorbereitung gehörten weiterhin die Festlegung der Vorbereitungs- und Workshoptermine, die Buchung von Räumlichkeiten und die Organisation des Caterings.

---

Nr.	Thema
<i>Themenkomplex: Technik und Anwendung der Grünen Gentechnik</i>	
01	Grundlagen der Grünen Gentechnik
02	Transgene Nutzpflanzen mit neuen Anbaueigenschaften
03	Transgene Nutzpflanzen mit neuen Nutzungseigenschaften
04	Entwicklung des Anbaus gentechnisch veränderter Nutzpflanzen
05	Gentechnische Veränderungen bei Lebensmitteln
<hr/>	
<i>Themenkomplex: Rahmenbedingungen der zukünftigen Entwicklung</i>	
06	Globaler Handel und Handelsvereinbarungen
07	Ernährungssicherung
08	Erneuerbare Energien und Energiepflanzen
09	Landwirtschafts- und Ernährungsleitbilder
10	Akzeptanz
<hr/>	
<i>Themenkomplex: Rechtliche Grundlagen</i>	
11	Grundlagen des Gentechnikrechts
12	Zulassungsverfahren
13	Koexistenz
14	Kennzeichnung
15	Haftungsregelungen
16	Patentierung
<hr/>	
<i>Themenkomplex: Wirkungsdimensionen der Grünen Gentechnik</i>	
17	Ökonomische Bedingungen und Wirkungen in der Landwirtschaft
18	Ökonomische Bedingungen und Wirkungen für die Saatgutwirtschaft
19	Gesundheitliche Wirkungen
20	Überblick zu ökologischen Wirkungen
21	Ökologische Wirkungen der transgenen Eigenschaften
22	Ökologische Wirkungen der durch transgene Pflanzen veränderten Anbausysteme
23	Ethische Dimensionen der Nutzung Grüner Gentechnik

---

## DURCHFÜHRUNG DER SZENARIO-WORKSHOPS

Grunddaten zur Workshop-Durchführung sind in der Tab. 3 zusammengestellt. Die Szenario-Workshops fanden als eintägige Veranstaltungen im Herbst 2008 statt an

- > der Universität Freiburg (28.11.2008),
- > der Universität Hohenheim (24.10.2008),
- > der Universität Karlsruhe (17.10.2008),
- > dem Hermann-von-Helmholtz-Gymnasium Potsdam (23.09.2008) und
- > der Universität Potsdam (11.11.2008).

Der Teilnehmerkreis der Workshops setzte sich zusammen aus:

- > Universität Freiburg: mehrheitlich Studenten aus dem Studiengang Waldwirtschaft und Umwelt,
- > Universität Hohenheim: mehrheitlich Studenten aus agrarwissenschaftlichen Studiengängen,
- > Universität Karlsruhe: mehrheitlich Studenten aus dem Studiengang Europäische Kultur- und Ideengeschichte,
- > Universität Potsdam: mehrheitlich Studenten aus dem Studiengang Biologie,
- > Schule Potsdam: Schüler eines Leistungskurses Biologie.

In zwei Workshops (Schule und Universität Potsdam) wurde ein externer Moderator eingesetzt, die anderen Workshops (Universität Freiburg, Universität Hohenheim, Universität Karlsruhe) wurden vom Projektleiter moderiert.

Der Ablauf der Workshops folgte einem einheitlichen Moderationsleitfaden mit folgenden Arbeitsschritten:

- > Begrüßung und Startrunde (Arbeitsschritt 1)
- > Erläuterung der Grundsätze und Rahmendaten (Arbeitsschritt 2)
- > Bestimmung von Einflussfaktoren zur Grünen Gentechnik (Arbeitsschritt 3)
- > Ordnen der Einflussfaktoren (Arbeitsschritt 4)
- > Bestimmung von Schlüsselfaktoren aus der Gesamtzahl der Einflussfaktoren (Arbeitsschritt 5)
- > Mögliche Entwicklungen ("Ausprägungen") der Schlüsselfaktoren und Ordnen zu Szenarien (Arbeitsschritt 6)
- > Vertiefung der Szenarien – Darstellung der Szenarien-Charakteristika (in Arbeitsgruppen) (Arbeitsschritt 7)
- > Vorstellung der Gruppenausarbeitungen der Szenarien und deren gemeinsame Diskussion (Arbeitsschritt 8)
- > Schlussrunde (Arbeitsschritt 9)

TAB. 3

## GRUNDDATEN ZUR DURCHFÜHRUNG DER SZENARIO-WORKSHOPS

Ort	Datum	Anzahl Teilnehmer	Teilnehmerkreis
Universität Freiburg	28.11.2008	15	mehrheitlich aus dem Studiengang Waldwirtschaft und Umwelt
Universität Hohenheim	24.10.2008	10	mehrheitlich aus agrarwissen- schaftlichen Studiengängen
Universität Karlsruhe	17.10.2008	8	mehrheitlich aus dem Studiengang Europäische Kultur- und Ideenge- schichte
Universität Potsdam	11.11.2008	14	mehrheitlich aus dem Studiengang Biologie
Gymnasium Potsdam	23.09.2008	12	Leistungskurs Biologie

## AUSWERTUNG DER SZENARIO-WORKSHOPS

Von jedem Workshop wurde – auf der Basis von Tonbandmitschnitten, Fotodokumentation der Wandtafeln und schriftlichen Mitschriften – ein *Ergebnisprotokoll* erstellt. Die Protokolle dokumentieren die erarbeiteten Szenarien und die für die Erarbeitung der Szenarien wesentlichen Zwischenergebnisse der vorhergehenden Arbeitsschritte. Die Ergebnisprotokolle sind im Annex dokumentiert.

Darauf aufbauend wurde von der Projektgruppe die *inhaltliche Auswertung der Workshop-Ergebnisse* vorgenommen. Zielsetzungen bei der vergleichenden Auswertung waren:

- > den Prozess von der Identifikation von Einflussfaktoren bis zur Auswahl von Schlüsselfaktoren zu reflektieren;
- > Wesentliche Ergebnisse (Elemente) der Szenarien zusammenzufassen;
- > Die Logik (Konstruktion) der Szenarien herauszuarbeiten;
- > Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Szenarien zu identifizieren;
- > Szenarien aus den verschiedenen Workshops zu Gruppen zu bündeln und vergleichend zu analysieren.

Die Auswertung verfolgte dabei eine doppelte Fragestellung:

- > Was für Arten von Szenarien mit welchen Inhalten sind erarbeitet worden?
- > Inwieweit sind mit Workshopverlauf und -ergebnissen die Anforderungen an eine Szenarienanalyse erfüllt?

Die Ergebnisse der Szenarien-Auswertung sind in einem „*Werkstattbericht*“ zusammengefasst.

Zum zweiten wurde eine *methodische Auswertung der Szenarien-Workshops* durchgeführt. Das Ergebnis ist ein *Leitfaden* für die Durchführung von Szenario-Workshops mit Laien. Der Leitfaden enthält Informationen zu:

- > Zielsetzungen und Anwendungsbereichen,
- > Struktur und Arbeitsschritten,
- > Vorbereitung und Auswertung,
- > bis hin zur praktischen Organisation von Szenario-Workshops.

Der Leitfaden stellt eine praxisorientierte Hilfestellung zur Durchführung von Szenario-Workshops dar, so dass diese z.B. im Rahmen des Studiums oder des Projektunterrichts an Schulen durchgeführt werden können. Die Konzeption soll hierbei nicht nur beim Thema Grünen Gentechnik einsetzbar sein, sondern auch bei anderen Technik-

entwicklungen (z.B. andere Bereiche der modernen Lebenswissenschaften, Nanotechnologie, Energieversorgung).

---

## ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

5.

In diesem Kapitel werden zentrale Ergebnisse des Diskursprojektes „Szenario-Workshops: Zukünfte der Grünen Gentechnik“ zusammengefasst.

---

## DEBATTENFELD GRÜNE GENTECHNIK

5.1

Auf der Grundlage der Basisinformationen werden im Folgenden wichtige Kontroversen und Standpunkte zur Grünen Gentechnik skizziert. Diese Beschreibung der Debatten im Themenfeld Grüne Gentechnik (neben umfangreichen Informationen zum Kenntnisstand) wurde mit den Basisinformationen den Teilnehmern vor den Workshops zur Verfügung gestellt.

Sie bilden den Hintergrund, vor dem in den Workshops Szenarien zur zukünftigen Entwicklung der Grünen Gentechnik erarbeitet wurden. Wie die folgenden Kapitel zeigen, sind von den Laien in den Workshops zahlreiche dieser Debatten aufgegriffen und in eigene Bilder möglicher zukünftiger Entwicklungen integriert worden.

---

## TECHNIK UND ANWENDUNG DER GRÜNEN GENTECHNIK

5.1.1

„Grüne Gentechnik“ bezeichnet die Nutzung von gentechnischen Methoden bei Pflanzen und Tieren und für Anwendungen in der Landwirtschaft. Mit Hilfe der Gentechnik kann in der Pflanzenzüchtung auch Erbmaterial von außerhalb der züchterisch bearbeiteten Art verwendet werden. Die Nutzung der Grünen Gentechnik ermöglicht damit, Nutzpflanzen mit bisher in den jeweiligen Pflanzengruppen nicht vorhandenen Eigenschaften zu entwickeln.

Unterschiedliche Positionen bestehen nicht nur zu vielen Einzelaspekten, sondern der grundsätzliche Charakter der Eingriffe bei der Grünen Gentechnik wird sehr verschieden beurteilt. Streitpunkt ist hier vor allem, inwieweit eine Neuartigkeit gentechnischer Eingriffe gegenüber bisherigen klassischen Methoden der Pflanzenzüchtung besteht.

Gentechnische Veränderungen sind nach Ansicht vieler Molekularbiologen und Pflanzenzüchter nichts als eine Weiterentwicklung von Methoden, die seit Jahrtausenden angewendet werden und die eine kontinuierliche genetische Veränderung der Arten bewirkt haben. Im Gegensatz zur klassischen Züchtung müssten bei der Verwendung molekularbiologischer Methoden nicht zehntausende von Genen kombiniert und selektiert werden, stattdessen könnten gezielt einzelne Gene in Pflanzen eingebracht und dadurch neue und definierte Eigenschaften erzielt werden (Müller-Röber et al. 2007).

Kritiker bewerten hingegen die Überschreitung der Artbarriere als eine Grenzüberschreitung, bei der eine vollkommen neue Qualität von Veränderung der ursprünglichen Arten erreicht werde, die im Falle unbeabsichtigter und unvorhergesehener Folgewirkungen nicht mehr zurückgeholt werden kann (Zarzer 2006). Zudem werden mit den übertragenen Genen keineswegs nur einzelne, gewünschte Eigenschaften verändert. Es wird befürchtet, dass durch die Übertragung unter Umständen in genregulatorische Vorgänge und Strukturen der Pflanze eingegriffen wird, was unbeabsichtigte Effekte zur Folge haben könnte (Moch 2006).

Diese unterschiedlichen Sichtweisen schlagen sich in den Regulierungsansätzen nieder, die in verschiedenen Ländern für die Grüne Gentechnik gewählt wurden. In der EU besteht ein prozessbasiertes Regulierungssystem, das speziell für den Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen und mit ihrer Hilfe erzeugte Produkte eingeführt wurde. Das Gegenmodell ist der rein produktbasierte Ansatz in Kanada, wo Risikobewertung und Zulassung nur von der neuen Eigenschaft der Pflanze abhängig sind und nicht von der verwendeten Züchtungstechnik (COGEM 2008, S. 4 f.). Trotz der nicht in Frage gestellten Entscheidung für eine gentechnikspezifische Regulierung in Europa tauchen die unterschiedlichen Einschätzungen des grundsätzlichen Charakters der Grünen Gentechnik jedoch bei der Risikodiskussion (Kap. 5.1.4) und bei der Ausgestaltung der Zulassungsverfahren (Kap. 5.1.3) wieder auf.

#### ANBAU GENETISCH VERÄNDERTER PFLANZEN

Der erste Anbau gentechnisch veränderter (gv) Pflanzen in der landwirtschaftlichen Produktion (im Unterschied zum Erprobungsanbau für die Forschung) erfolgte im Jahr 1996. Seitdem ist die globale Anbaufläche in jedem Jahr angestiegen. Im Jahr 2007 betrug die Anbaufläche 114,3 Millionen Hektar. Dies entsprach etwa 5 % der Weltanbaufläche (James 2007). Das wichtigste Anbauland waren im Jahr 2007 die USA mit gut der Hälfte der weltweiten Anbaufläche. Die kommerzielle Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen in der landwirtschaftlichen Produktion beschränkt sich fast ausschließlich auf Soja, Mais, Baumwolle und Raps.

Die Bewertung der Anbauzahlen fällt je nach Standpunkt sehr unterschiedlich aus. Die Befürworter interpretieren die ständig wachsenden weltweiten Anbauflächen als Erfolgsgeschichte: Die gv Nutzpflanzen setzten ihren „Siegesszug“ kontinuierlich fort und gewannen zunehmend an Bedeutung. Die Kritiker betonen dagegen, dass der Anbau auf einige Staaten, nur vier Kulturarten und zwei Eigenschaften begrenzt geblieben ist. Für die globale Landwirtschaft bleibe die Bedeutung begrenzt und an den Interessen multinationaler Chemieunternehmen ausgerichtet.



## GENTECHNISCH VERÄNDERTE PFLANZEN MIT NEUEN ANBAUEIGENSCHAFTEN

Bei der 1. Generation genetisch veränderter Pflanzen wurden für den landwirtschaftlichen Anbau relevante Eigenschaften (Input-Traits) gentechnisch eingeführt: Es handelt sich um insektenresistente und/oder herbizidtolerante gv Pflanzen.

Für landwirtschaftliche Nutzpflanzen, die umweltbedingte Stressfaktoren (z.B. Trockenheit) besser tolerieren können, besteht angesichts der Herausforderungen durch wachsende Nachfrage nach pflanzlichen Rohstoffen und durch den Klimawandel ein großer Bedarf. Entsprechende gv Pflanzen befinden sich bisher lediglich im Stadium der Forschung. Kontrovers diskutiert wird vor allem, ob die Entwicklung von gv Pflanzen oder die Anpassung und Weiterentwicklung von Anbausystemen die geeignete Strategie ist, um auf sich verändernde Anbaubedingungen zu reagieren.

## GENTECHNISCH VERÄNDERTE PFLANZEN MIT NEUEN NUTZUNGSEIGENSCHAFTEN

Die derzeit absehbaren gv Pflanzen mit neuen Nutzungseigenschaften (Output-Traits) lassen sich sechs Kategorien zuordnen (Sauter 2005):

- > Nahrungsmittelpflanzen mit neuen Inhaltsstoffen (»Functional Food«);
- > Futtermittelpflanzen mit neuen Inhaltsstoffen;
- > Nutzpflanzen für die industrielle Stoffproduktion, darunter auch für die Biokraftstoffgewinnung (»PMI« = Plant Made Industrials);
- > Nutzpflanzen zur Produktion pharmazeutischer Substanzen für die Human- und Tiermedizin (»PMP« = Plant Made Pharmaceuticals);
- > Pflanzen für die sogenannte Phytosanierung, d.h. die Entgiftung belasteter Böden durch Pflanzen;
- > Zierblumen bzw. -pflanzen mit geänderten Eigenschaften (Blütenfarbe, Haltbarkeit; "Belastbarkeit", z.B. von Rasen für Golfplätze).

Im weltweiten Anbau spielen entsprechende transgene Pflanzen gegenwärtig keine Rolle. In verschiedenen Stadien der Forschung und Entwicklung befinden sich zahlreiche gv Pflanzen mit einer Vielzahl von Nutzungseigenschaften.

Für *funktionelle Lebensmittel aus gv Pflanzen* wird erwartet, dass sie aufgrund des direkten Verbrauchernutzens eine höhere Akzeptanz finden werden. Inwieweit sich die ablehnende Haltung speziell der EU-Verbraucher gegenüber gentechnisch veränderten Lebensmitteln tatsächlich verändern wird, ist aber eine derzeit offene Frage. Kritiker stellen häufig das Gesamtkonzept der funktionellen Lebensmittel infrage, weil es zu stark auf eine einzelstoffliche Wirkung ähnlich wie bei pharmazeutischen Ansätzen abziele. Die Komplexität der gesundheitsfördernden Wirkungen z.B. von pflanzlichen Inhaltsstoffen könne mit Methoden der Gentechnik nicht adäquat in neue Produkte eingebracht werden (Boysen 2007). Entwickler und Befürworter hingegen betonen, dass es gerade zur Wirkung von Einzelstoffen wissenschaftliche Belege für eine posi-

tive Wirkung gebe, so dass die gezielte Anreicherung einzelner Komponenten besonders nahe läge. Functional Food könnte dadurch beispielsweise dazu beitragen, Mangelernährung zu beheben.

Kritiker von *Plant Made Pharmaceutical Ansätzen* bezweifeln grundsätzlich, dass ihr Anbau im Freiland möglich sei. Anders als bei gv Pflanzen zur Nutzung als Lebens- oder Futtermittel könne es hier keine Toleranzschwelle für eine Vermischung geben, weil die in den Pflanzen enthaltenen pharmazeutischen Stoffe wie jedes Medikament bei unkontrollierter Aufnahme ein gesundheitliches Risiko für Menschen, aber ggf. auch für Tiere, bedeuteten. Allerdings ist davon auszugehen, dass die nötigen Produktionsflächen für einzelne Medikamente so klein sind, dass sie tatsächlich in Gewächshäusern untergebracht werden können (Sauter 2005).

Bei *Plant Made Industrials* sehen Entwickler und Befürworter die Gentechnik als zentrale Technologie, um nachwachsende Rohstoffe effizienter produzieren und nutzen zu können, sowohl für stoffliche als auch für energetische Anwendungen (DIB 2006). Unsicher seien höchstens die Zeiträume, bis entsprechende gv Nutzpflanzen marktreif seien. Bereits heute stammen 11% der Rohstoffe der Chemischen Industrie aus nachwachsenden Quellen. Es bestünde somit die Möglichkeit, diese Rohstoffe zu optimieren, und so die Flächenkonkurrenz und die Konflikte mit den Zielen der Ernährungssicherung abzufedern.

Kritiker hingegen lehnen gerade für einen großmaßstäblichen Anbau nachwachsender Rohstoffe die Verwendung von gv Sorten ab, insbesondere weil sie eine Vermischung mit Nahrungs- und Futtermittelpflanzen befürchten. Mögliche Vorteile in der Umweltbilanz von gv Pflanzen werden meist bezweifelt. Außerdem wird die Sorge formuliert, dass ein positives Image von gv Nutzpflanzen für stoffliche und energetische Nutzungen ein "Einfallstor für die Gentechnik in der Landwirtschaft" darstellen könnten (AbL et al. 2006).

---

## RAHMENBEDINGUNGEN DER ZUKÜNFTIGEN ENTWICKLUNG 5.1.2

Zahlreiche Rahmenbedingungen beeinflussen die zukünftige Entwicklung der Grünen Gentechnik. Im Folgenden werden die wichtigsten Problembereiche und Kontroversen vorgestellt.

### Globale Ernährungssicherung

Umstritten ist sowohl, mit welcher Form von Landwirtschaft eine globale Ernährungssicherung erreicht werden könnte, als auch die Rolle, die gv Pflanzen hierbei spielen könnten. Während einige Experten eine primär auf den Ertrag abzielende Hohertragslandwirtschaft, wie sie z.B. im Rahmen der so genannten „grünen Revolution“ vor allem in Asien verwirklicht wurde, als Basis der globalen Ernährungssicherung unterstützen, setzen andere Experten auf landwirtschaftliche Strukturen, die stärker an die

sozialen Gegebenheiten vor Ort angepasst sind (IAASTD 2008). Die notwendigen Ertragssteigerungen könnten einerseits durch mehr externe Inputs oder andererseits vor allem durch eine gesteigerte agro-ökologische und biologische Produktivität – inklusive eines besseren Managements von Boden und Wasser – erreicht werden (Meyer 2009).

Kritiker der Grünen Gentechnik bewerten gv Pflanzen als eine Fortsetzung und Intensivierung einer Hohertragslandwirtschaft. Diese steht u.a wegen ihrer ökologischen Wirkungen, ihrer Tendenz, kleinbäuerliche Strukturen zu verdrängen, und der Verringerung der angebauten Sorten auf einige wenige Hohertragsorten in der Kritik. Statt auf gv Sorten im Rahmen der Hohertragslandwirtschaft wird auf die Ernährungssicherung durch lokal angepasste Sorten (sog. Landsorten) und lokal angepasste Landwirtschaftsstrukturen gesetzt.

Befürworter der Grünen Gentechnik wenden dagegen ein, dass eine weitere Ertragssteigerung durch neue Sorten unbedingt erforderlich sei, um den wachsenden Bedarf zu decken. Ferner könnten mit Hilfe der Gentechnik auch lokal angepasste Sorten verbessert werden, eine Strategie, die z.B. vom „International Rice Research Institute“ (IRRI) verfolgt wird. Entsprechend würde die Gentechnik nicht allein den Hohertragsanbau unterstützen.

Offen bleibt in beiden Fällen die Frage, inwieweit die beiden zunächst theoretischen Ansätze tatsächlich umgesetzt werden und welche weiteren Bedingungen erfüllt werden müssten, damit die Konzepte erfolgreich im Sinne einer globalen Ernährungssicherung funktionieren.

## ENERGIEPFLANZEN

Aufgrund der politisch festgelegten Ausbauziele und entsprechender Förderpolitiken sowie einer zunehmenden Wirtschaftlichkeit in Relation zu den Preisen für fossile Energien hat der Anbau von Energiepflanzen in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Parallel dazu hat sich eine öffentliche und wissenschaftliche Diskussion entwickelt, ob mit der Ausweitung des Energiepflanzenanbaus die weltweite Nahrungsmittelversorgung gefährdet und die Zerstörung natürlicher Ökosysteme wie Regenwälder verstärkt wird (TAB 2007). Daher sind die Ausbauziele für Bioenergie und die Nutzung von Energiepflanzen mittlerweile heftig umstritten.

In der Debatte über die zukünftige Nutzung von Energiepflanzen betonen Biotechnologie-Industrie und einige Wissenschaftler die zentrale Rolle der Gentechnik: Für eine deutliche Steigerung der Energiepflanzenerträge seien moderne Züchtungsmethoden von der markergestützten Züchtung ("Smart Breeding") bis zu gentechnischen Veränderungen unverzichtbar (EuropaBio 2007; EPSO 2007). Umwelt- und Entwicklungsorganisationen sehen dagegen durch eine Gentechniknutzung bei der Energiepflanzenzüchtung neue Abhängigkeiten der Landwirte von Saatgutfirmen entstehen. Ferner

warnen sie davor, dass die gentechnikfreie Lebensmittelerzeugung gefährdet werde (Grain 2007; Greenpeace 2006).

## LANDWIRTSCHAFT

In den letzten Jahrzehnten sind die in der deutschen Landwirtschaft genutzten Produktionsformen vielfältiger geworden. Sie unterscheiden sich deutlich in ihren Umweltwirkungen und in ihrer Haltung zur Grünen Gentechnik. Die Grüne Gentechnik wird damit in der Landwirtschaft selbst kontrovers diskutiert.

In der *konventionellen Landwirtschaft* erfolgen die Nutzung technischer Fortschritte und die Gestaltung der Produktion vor allem unter dem Blickwinkel, die Wirtschaftlichkeit der Produktion und zunehmend auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten. Dabei sind die gesetzlichen Regelungen zum Agrarumweltschutz zu beachten. Die derzeitige Situation bei der konventionellen Landbewirtschaftung wird sehr kontrovers beurteilt, von zu hohen Umwelanforderungen bis zu ungenügender Umweltverträglichkeit. Dem Einsatz von gv Saatgut steht ein Teil der konventionellen Landwirte positiv gegenüber, während andere dieses kritisch sehen oder gänzlich ablehnen. Die Einstellung wird stark durch die Position der eigenen Familie und des sozialen Umfelds bestimmt (Voss et al. 2007).

Unter *integriertem Landbau* wird ein dynamischer Ansatz verstanden, in dem die Bewirtschaftungsmaßnahmen standortgerecht und bedarfsorientiert gestaltet werden. Dabei sollen ökonomische und ökologische Anforderungen berücksichtigt werden. Das allgemeine Konzept des integrierten Landbaus ist in verschiedene Anleitungen zur Anbaugestaltung übersetzt worden. In der EU werden weniger als 3 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche mittels integriertem Landbau bewirtschaftet (AGRA CEAS 2002). Der Logik des integrierten Landbaus entspricht es, die Grüne Gentechnik zu nutzen, wenn neben einer höheren Wirtschaftlichkeit auch eine umweltverträglichere Produktionsgestaltung durch sie möglich wird.

Zur *extensiven Landbewirtschaftung* gehören Elemente wie der geringere Einsatz von Produktionsmitteln (Dünger, Pflanzenschutzmittel), die Pflege von Landschaftselementen oder die Beachtung von Naturschutzanforderungen. Um extensive Landbewirtschaftungen zu erhalten und auszuweiten, wurden seit Ende der 1980er Jahre Agrarumweltprogramme in die EU-Landwirtschaftspolitik eingeführt. In Deutschland wurden im Jahre 2006 Agrarumweltmaßnahmen auf rund fünf Millionen Hektar oder 29 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland durchgeführt und mit öffentlichen Mitteln gefördert (BMELV 2009). Umfang und Ausgestaltung der Förderprogramme sind von Bundesland zu Bundesland teilweise sehr unterschiedlich, die Förderung konzentriert sich insbesondere auf die süddeutschen Länder. Die Förderbedingungen schließen in der Regel die Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen nicht aus, aber aufgrund der extensiven Bewirtschaftung sind die Möglichkeiten eines gewinnbringenden Einsatzes geringer, da gv Pflanzen auf intensive Bewirtschaftungssysteme ausgerichtet sind.

Der *ökologische Landbau* versteht sich als ganzheitliche Form der Landbewirtschaftung zur möglichst umweltgerechten Erzeugung von gesunden Lebensmitteln. Dabei wird eine weitgehend in sich geschlossene Betriebsorganisation (Kreislaufwirtschaft) mit einer Verknüpfung von Ackerbau und Viehhaltung, angepasst an den jeweiligen Standort, angestrebt. Die Verwendung chemisch-synthetischer Dünger und Pflanzenschutzmittel ist nicht erlaubt. Die Stabilität der Agrar-Ökosysteme soll durch die Vieltätigkeit bei angebauten Kulturen, Tierarten und Betriebsorganisation unterstützt werden. Seit 1991 gibt es eine EU-weite Regelung des ökologischen Landbaus und der Kennzeichnung ökologischer Lebensmittel, in Deutschland wurde Anfang des Jahrzehnts u.a. ein staatliches Bio-Siegel eingeführt. Im Jahr 2007 bewirtschaftete der ökologische Landbau rund 5 % der gesamten deutschen Landwirtschaftsfläche. Gentechnisch veränderte Pflanzen (ebenso wie Tiere) widersprechen den Grundvorgaben des ökologischen Landbaus und sind deshalb nicht erlaubt. Die bestehenden Regelungen zur Koexistenz werden für unzureichend gehalten und ein Moratorium für die kommerzielle Anwendung der Grünen Gentechnik gefordert (BÖLW 2007).

#### NAHRUNGSMITTELNACHFRAGE UND ERNÄHRUNG

Die Nachfrage von Nahrungsmitteln unterliegt vielfältigen Veränderungsprozessen. Einerseits erfolgen Veränderungen im Angebot durch technologische Innovationen (z.B. die Anwendung der Gentechnik) und ökonomische Entwicklungen (z.B. zunehmende Unternehmenskonzentration). Andererseits verändern sich Verbraucherwünsche (z.B. steigender Bedarf nach Vereinfachung der Nahrungsmittelzubereitung im privaten Haushalt). In der Vergangenheit stellte eine ausreichende Versorgung mit Nahrungsmitteln das wichtigste Problem der Menschen dar. Mittlerweile drehen sich die Sorgen der Menschen in Europa stark um gesunde Ernährung und mögliche negative Wirkungen von Nahrungsmitteln auf die Gesundheit. Heute steht den Verbrauchern eine größere Vielfalt von Nahrungsmitteln zur Verfügung als jemals zuvor. Aber gleichzeitig sind die Produktionsketten länger und die Verarbeitungsschritte vielfältiger geworden. Damit können neue Risiken verbunden sein und die Entfremdung der Konsumenten von der Nahrungsmittelproduktion wird immer größer. Zusätzlich haben Lebensmittelskandale wie die BSE-Krise das Vertrauen der Verbraucher erschüttert.

Ernährungshandeln als Bestandteil der alltäglichen Lebensführung ist eingebettet in soziale und gesellschaftliche Veränderungsprozesse. Bildungshintergrund, berufliche Tätigkeit, verfügbares Einkommen, Struktur des Haushalts, geschlechtsspezifische Teilung der Haushaltsarbeit, aber auch zunehmend persönliche Einstellungen und gewünschte Lebensstile haben Einfluss. Dies schlägt sich in verschiedenen Ernährungsstilen nieder (Hayn et al. 2006). Diese unterschiedlichen Ernährungsstile haben einen erheblichen Einfluss, inwieweit Verbraucher gentechnisch veränderte Lebensmittel akzeptieren und ggf. kaufen werden.

## AKZEPTANZ

Die Akzeptanz von gentechnisch veränderten Lebensmitteln in der Bevölkerung wurde in mehreren Studien untersucht. Ein Beispiel sind die Eurobarometer-Studien, die auf regelmäßig durchgeführten, europaweiten, repräsentativen Umfragen basieren. Gentechnisch veränderte Lebensmittel werden danach europaweit von einer Mehrheit als nicht moralisch akzeptabel bewertet und gelten als nicht nützlich für die Gesellschaft, sehr riskant und nicht förderungswürdig. Durchschnittlich unterstützten in Europa lediglich 27% diese Technologie und befürworteten ihre Förderung. Mit 21% lag die Unterstützung der Deutschen etwas unter dem europäischen Mittel. Der Vergleich mit anderen Technologien belegt hingegen, dass diesen Werten keine allgemeine Technikfeindlichkeit zu Grunde liegt. Auffallend ist der Vergleich zu den USA: Hier befürworteten 61% der Befragten gv Lebensmittel (European Commission 2006).

Mit den Ergebnissen der Akzeptanzuntersuchungen wird sehr unterschiedlich umgegangen: Die Gegner von gv Lebensmitteln und gv Pflanzen verweisen auf deren geringe öffentliche Zustimmung, setzen sie teilweise mit starker öffentlicher Ablehnung gleich und leiten hieraus eine politische Unterstützung für ihren Protest ab. Auch die Zerstörung von Freisetzungsversuchen („Feldbefreiung“) wird so begründet. Befürworter wiederum argumentieren, dass es sich nur um theoretische Aussagen über Kaufabsichten handelt, da gekennzeichnete gv Lebensmittel noch gar nicht auf dem Markt sind. Sie verweisen außerdem auf Befragungen, bei denen konkrete Anwendungsfälle wie die Schädlingsresistenz eine relativ hohe öffentliche Zustimmung erfahren, und sehen dies als Unterstützung für ihre Position. Zudem wird eine Veränderung des Meinungsklimas erwartet, sobald gv Pflanzen oder gv Lebensmittel mit Vorteilen für die Verbraucher auf den Markt kämen.

Letztendlich spiegelt sich in der Kontroverse über die richtige Auslegung der Akzeptanzuntersuchungen die inhaltliche Kontroverse über die Einzelthemen wider. Gegner wie Befürworter versuchen einerseits aus den Akzeptanzzahlen eine Unterstützung ihrer Position abzuleiten. Andererseits werden häufig die Relevanz oder das Zustandekommen der Ergebnisse in Frage gestellt, sofern diese die eigene Position nicht bestätigen.

---

## RECHTLICHE GRUNDLAGEN DER GRÜNEN GENTECHNIK 5.1.3

Die heutige Praxis der Gentechnik-Regulierung der EU spiegelt die breiten öffentlichen Kontroversen wider, die seit Mitte der 1990er Jahre in vielen EU-Ländern und in Deutschland geführt wurden. Die Gentechnik-Regulierung der EU basiert auf der Anwendung des Vorsorgeprinzips (Barben 2007), und ihre relativ restriktive Ausgestaltung ist auch eine Reaktion auf das große Misstrauen und die Ablehnung dieser Technologie durch weite Teile der Bevölkerung. Zudem beruft sich die EU dabei auf die Bestimmungen des Cartagena-Protokolls, das von den Haupterzeugerländern von gv Pflanzen nicht unterschrieben wurde. Dies zeigt, dass die unterschiedlichen rechtlichen

Regelungen verschiedene Interpretationsmöglichkeiten zulassen, die von Interessensgruppen je nach Standpunkt zur Grünen Gentechnik wahrgenommen werden. Aus diesem Grund wird von allen Beteiligten noch ein erheblicher Bedarf zur Koordinierung der internationalen Gesetze und Regeln gesehen.

An diesem Punkt endet aber meist die Einigkeit schon wieder, denn die grundsätzlichen Positionen der unterschiedlichen Interessengruppen und Akteure zum Gentechnikrecht gehen sehr weit auseinander. Seitens der Anwender Grüner Gentechnik werden die strikten europäischen Bestimmungen bezüglich der Sicherheit im Umgang mit gv Pflanzen als wirtschafts- und innovationsfeindlich bewertet. Das deutsche Gentechnikgesetz beinhaltet für die Gentechnikbefürworter mit dem Vorsorgeprinzip zu restriktive Regelungen zur Risikoabschätzung. Sie wollen hierfür nur naturwissenschaftlich eindeutig belegbare negative Wirkungen der Nutzung gv Nutzpflanzen als Argumente gelten lassen (Ammann 2006), was auch als „Sound Science“-Ansatz bezeichnet wird. Die Anwendung des Vorsorgeprinzips auf die Risikobewertung sei anfällig für rein politische Entscheidungen.

Für viele Kritiker greift der „Sound Science“-Ansatz jedoch zu kurz. Das System der „Sound Science“ nimmt ihrer Meinung nach erhebliche Risiken in Kauf und vernachlässigt, dass wissenschaftliche Erkenntnisse oftmals keine eindeutigen Antworten geben und selbst umstritten sind.

Durch den freien Welthandel und die dort geltenden zwischenstaatlichen Vereinbarungen sehen viele der Grünen Gentechnik ablehnend gegenüberstehende Personen und Interessensgruppen ihre Anstrengungen auf nationaler und EU-Ebene gefährdet. Im Konflikt zwischen der EU und anderen Ländern wird von manchen Experten erwartet, dass die restriktiven EU-Regulierungen mittelfristig erhalten bleiben und sich als robuster erweisen werden als die WTO-Vorgaben zur Handelsfreiheit (Bütschi et al. 2009; Menrad et al. 2003).

## ZULASSUNGSVERFAHREN

Die Verfahren zur Genehmigung von Freisetzung und Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen sind nach Ansicht vieler Kommentatoren zu komplex und lediglich für Experten annähernd zu durchschauen. Durch die Vielzahl der Regelungen komme es einerseits während des Verfahrens zu unnötigen Dopplungen, andererseits ergäben sich für den Antragsteller oftmals mehrere Wege, die Zulassung zu erreichen (SRU 2008). Die Kompetenzverteilung zwischen den Mitgliedsstaaten und der EU-Ebene ist nicht in allen Fällen eindeutig geregelt oder zumindest strittig. Beispielsweise gibt es unterschiedliche Auffassungen, inwieweit die wissenschaftliche Risikobewertung durch die EFSA oder von den Mitgliedsstaaten selbst durchgeführt werden sollten. Aus den genannten Gründen gibt es einerseits Forderungen nach einer Entflechtung und Stärkung der mitgliedsstaatlichen Kompetenzen und andererseits nach einer Harmonisierung und Stärkung des gemeinschaftsweiten, einheitlichen Zulassungsverfahrens.

Ein Kritikpunkt an der gegenwärtigen Zulassungspraxis in der EU ist, dass das Verfahren politisiert sei und über Zulassungen nicht alleine nach wissenschaftlichen Kriterien entschieden werde. Das Zulassungsverfahren nimmt bisher fast nie den ursprünglich vorgesehenen Verlauf, wonach die politischen Institutionen den wissenschaftlichen Bewertungen folgen. Bislang ist fast nie eine qualifizierte Mehrheit in Lebensmittelausschuss und Ministerrat zustande gekommen, wofür nationale politische Gesichtspunkte den Ausschlag gaben. Die Entscheidungen werden vielfach durch Rückfragen und die Beantragung neuer zusätzlicher Sicherheitsbewertungen verzögert.

Entgegengesetzt wird aber auch die Neutralität und Unabhängigkeit von EFSA und nationalen Zulassungsbehörden infrage gestellt. Der Vorwurf der Gentechnikkritiker lautet hier, dass enge Verflechtungen mit Entwicklern und Industrie bestünden, so dass eine unvoreingenommene Bewertung der Risiken nicht gewährleistet sei (Lorch und Then 2008).

## KOEXISTENZ

Die kommerzielle Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen in der Landwirtschaft und die Existenz unterschiedlicher Anbausysteme sind weltweit Realität. Im Gegensatz zur EU existieren in den meisten außereuropäischen Ländern keine staatlichen Regelungen zur Koexistenz von gv und nicht gv Pflanzen in der Landwirtschaft und Lebensmittelerzeugung, was vor allem im internationalen Handel mit Agrarprodukten Probleme aufwirft. Befürworter und Gegner des Anbaus von gv Nutzpflanzen setzen bei der Bewertung dieser Tatsache unterschiedliche Schwerpunkte. Über Art und Weise der Ausgestaltung der Koexistenz bestehen teilweise sehr unterschiedliche Auffassungen je nach Standpunkt zur Grünen Gentechnik.

Die Anbieter von gv Saatgut forderten im Zuge der Diskussion um die Novellierung des Gentechnikgesetzes aus Gründen der Chancengleichheit mit außereuropäischen Ländern und der Stärkung des Industriestandortes eine größere Freiheit bei Forschungsvorhaben im Bereich des Anbaus von gv Pflanzen. Die unterschiedlichen Abstandsregelungen zwischen 150 und 300 Metern wurden als willkürlich festgesetzt und als wissenschaftlich nicht begründbar bezeichnet.

Verbraucherverbände betonen dagegen, dass in der Koexistenz-Frage Aspekte des Vorsorgeprinzips im Bereich des Gesundheits- und Umweltschutzes sowie der Wahlfreiheit von Verbrauchern und Landwirten und der Erhaltung alternativer Produktionsformen eine gewichtige Rolle spielen. Deshalb plädieren sie für besonders starke Restriktionen zum Schutz der konventionellen, vor allem aber der ökologischen Landwirtschaft.

Verbände des ökologischen Landbaus befürchten eine schleichende Kontaminierung ihrer Produktionslinien und würden am liebsten gv Pflanzen ganz verbannen, um ihre Anforderung gentechnikfreier Produkte auf Dauer aufrechterhalten zu können. In diese Richtung zielen auch Forderungen, die Schwellenwerte für Saatgut auf die technische



Nachweisgrenze von 0,1 % zu setzen, um dadurch zu gewährleisten, dass Kennzeichnungsschwellenwerte für die Produkte am Ende der Lebensmittelkette einhaltbar sind (Barth et al. 2003). Gleiches gilt für die Forderung, rechtlich verbindlich gentechnikfreie Regionen (Bundesländer, Landkreise) ausweisen zu können, was derzeit nach EU-Recht nicht zulässig ist.

Außerdem wird teilweise kritisiert, dass europäische gesetzliche Regelungen zur Koexistenz fehlen. Die Beschränkung auf der EU-Ebene auf Leitlinien wird damit begründet, dass die großen regionalen Unterschiede im Anbau eine sehr flexible Handhabung notwendig machen und erst Erfahrungen aus dem Anbau von gv Nutzpflanzen nach den nationalen Regelungen zur Koexistenz gesammelt werden sollen.

Schließlich wird argumentiert, dass in kleinräumig strukturierten Landwirtschaften aufgrund der zu treffenden Absprachen der Landwirte untereinander sowie der Mindestabstände eine Koexistenz auf Basis von Schwellenwerten zumindest für Pflanzen mit hohem Auskreuzungspotential schwer bis gar nicht zu realisieren sei. Letztendlich sei nur in großräumig strukturierten Landwirtschaften eine auf Schwellenwerten basierende Koexistenz machbar (Tappeser et al. 2003).

#### HAFTUNG

An der deutschen Haftungsregelung für wirtschaftliche Schäden im Nachbarschaftsverhältnis wird teilweise kritisiert, dass das Haftungsrisiko sehr hoch und weder berechenbar noch versicherbar sei, da es Kosten für die Säuberung des betroffenen Grundstücks, Rückrufkosten und Ersatz entgangenen Gewinns umfasse. Damit würde eine hohe Hürde für die Nutzung von gv Pflanzen in der Landwirtschaft aufgebaut.

Dem wird entgegen gehalten, dass im Sinne der Koexistenz die Ausübung der einen landwirtschaftlichen Produktionsmethode (Anbau von gv Pflanzen) nicht zu existentieller wirtschaftlicher Bedrohung einer anderen Produktionsmethode wie dem ökologischen Landbau führen dürfe. Eine strikte Haftung sei grundsätzlich sinnvoll, um einer schleichenden „genetischen Kontamination“, wie sie in einigen Ländern bereits eingetreten sei, entgegen zu wirken (Rehbinder 2007). Gentechnikgegner fordern verschärfte Haftungsregelungen, während Befürworter nur solche akzeptieren wollen, die mit den bei anderen Technologien zugrunde gelegten Vorschriften vergleichbar sind.

Eine Besonderheit der nachbarrechtlichen Konzeption im deutschen Gentechnikgesetz wird darin gesehen, dass die Haftung nur die Anwender von gv Kulturpflanzen trifft. Die Hersteller von gv Saatgut blieben verschont, obwohl sie am meisten von der Gentechnik profitierten und das Risiko am ehesten zu verantworten hätten. Zudem seien die Saatgutunternehmen eher als die Landwirte dazu in der Lage, das Risiko im Voraus zu bewerten und könnten es grundsätzlich im Preis auf die Marktteilnehmer abwälzen. Mehrere Anläufe in Deutschland, einen Haftungsfond (in den alle Beteiligte einzahlen) einzuführen, konnten sich nicht durchsetzen (Rehbinder 2007).

## PATENTIERUNG

Die Kritik an Patenten betrifft nicht alleine die Gentechnologie oder gv Pflanzen. Der Vorwurf ungerechtfertigt teurer Patent- oder Urheberrechtsansprüche wird auch in anderen Bereichen (z.B. Software, Medikamente, Musik) erhoben.

Die nach gültiger Rechtslage mögliche Patentierung pflanzlicher Gene<sup>1</sup> wird von Kritikern entweder grundsätzlich abgelehnt oder in ihrer praktischen Auslegung als „Erfindung“ als zu weitreichend beanstandet. Außerdem wird befürchtet, dass der ökonomische Druck die Grenze zwischen einer „Erfindung“ und einer „Entdeckung“ in der Praxis noch weiter verschiebe, so dass immer mehr DNS-Sequenzen einen Patentschutz zugesprochen bekämen (Zarzer 2006). Dieser Kritik liegt zugrunde, dass alle DNS-Sequenzen – als Teile der universellen Basis allen Lebens – das Erbe der gesamten Menschheit darstellen. Um einen allgemeinen Zugang zu diesem Erbe zu ermöglichen, dürften sie nicht patentiert werden. Die Patentierung von Genen sei somit prinzipiell anders zu bewerten als die Patentierung eines Software-Codes, eines Maschinenbauteils oder eines technischen Verfahrens. Außerdem steige die Abhängigkeit der Landwirte von der Saatgutwirtschaft, deren Ziel es letztendlich sein, Patente nicht nur auf Saatgut, sondern auf alle Lebensmittel zu erreichen (Zarzer 2006).

Befürworter der Patentierung wie die Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie lehnen eine solche weitreichende Sonderstellung ab und verweisen darauf, dass die europäische Richtlinie über den Patentschutz biotechnischer Erfindungen der Patentierung klare Grenzen und Regeln der Patentierbarkeit festschreibe und eben nicht jegliche Patentierung erlaube. Verwiesen wird außerdem auf ein Urteil des Europäischen Gerichtshofes von 2001, wonach die Patentrichtlinie ethischen Grundsätzen entspreche (Wallmeyer 2004).

Wichtiges Argument von der Kritikerseite ist weiterhin, dass der Patentschutz weiter reicht als der bisher übliche Sortenschutz und auch den Nachbau, d.h. die Aussaat der im Vorjahr gewonnenen Ernte, umfasst. Gegenargument ist, dass dieses Nachbauprivileg bei den weit verbreiteten Hybridsorten aufgrund des auftretenden deutlichen Ertragsrückganges ebenfalls keine Rolle spiele; auch hier müsse ein Landwirt das Saatgut wieder vom Züchter kaufen. Allerdings wird dieser Umstand auch bei Hybridsorten kritisiert.

An der Patentierung von Pflanzen bzw. pflanzlichen Genen wird schließlich kritisiert, dass sie der Biopiraterie Vorschub leiste ([www.no-patents-on-seeds.org](http://www.no-patents-on-seeds.org)). Hierunter wird die einseitige Ausbeutung der vor allem in Entwicklungsländern konzentrierten genetischen Ressourcen durch die Industrieländer bzw. dort ansässige Unternehmen verstanden.

---

<sup>1</sup> Eine Gensequenz für ein Gen kann dann durch ein Patent geschützt werden, wenn sie durch ein besonderes technisches Verfahren erkannt oder gewonnen und eine konkrete Beschreibung der Funktion und gewerblichen Anwendbarkeit geliefert wird.

Im Mittelpunkt der Diskussion um mögliche Auswirkungen der Grünen Gentechnik stehen einerseits der erwartete ökonomische Nutzen des Anbaus von gv Pflanzen und andererseits mögliche gesundheitliche und ökologische Wirkungen.

#### ÖKONOMISCHE WIRKUNGEN IN DER LANDWIRTSCHAFT

Der ökonomische Nutzen stellt ein zentrales Argument dar, mit dem der Anbau gentechnisch veränderter (gv) Sorten begründet wird. Kritiker dagegen bezweifeln den ökonomischen Nutzen der gentechnisch veränderten Sorten oder sehen lediglich einen Gewinn für die Anbieter des gentechnisch veränderten Saatguts.

Befürworter sehen im kontinuierlichen Anstieg der weltweiten Anbauflächen von gv Nutzpflanzen den entscheidenden Beleg, dass ökonomische Vorteile auf der landwirtschaftlichen Betriebsebene bestehen: Landwirte würden kein gv Saatgut verwenden, wenn sie keinen Vorteil davon hätten. Verschiedene Studien (Übersichten: Brookes/Barfott 2005; Gómez-Barbero/Rodríguez-Cerezo 2006) dokumentieren, dass gentechnisch veränderte Sorten ökonomische Vorteile für Landwirte haben können. Die Gründe hierfür sind je nach Nutzpflanzenart und Eigenschaft unterschiedlich: Bei herbizidtoleranten Soja-Sorten beispielsweise traten Ertragssteigerungen nur dort auf, wo die Unkrautbekämpfung zuvor unzureichend war (Rumänien) oder weil eine weitere Anbausaison möglich wurde (Argentinien); Hauptvorteile sind die Vereinfachungen bei der Unkrautbekämpfung, der Bodenbearbeitung und der Ernte. Ökonomische Vorteile entstehen für Landwirte nicht automatisch und in jedem Fall, da sie von der jeweiligen Sorte und von der konkreten Anbausituation abhängig sind.

Kritiker sehen die Vorteile nicht bei den Landwirten, sondern vor allem bei den Saatgutherstellern; gleichzeitig steige die Abhängigkeit der Landwirte von diesen Unternehmen. Bezweifelt wird außerdem die Langfristigkeit des ökonomischen Vorteils, da die Anbaupraxis von gv Nutzpflanzen die Herausbildung resistenter Unkräuter und Schädlinge beschleunige. Volkswirtschaftlich entstünden durch den Anbau vor allem Kosten, u.a. durch die Kennzeichnung, die Prüfung auf Vermischung mit gv Rohstoffen und die Etablierung einer Koexistenz gentechnikfreier und Gentechnik nutzender Landwirtschaft bzw. Verarbeitung (Then et al. 2009). Seitens der Befürworter wird hierzu darauf verwiesen, dass Maßnahmen zur Trennung und Kennzeichnung der Produkte aufgrund der internationalen Verpflichtungen (WTO) und der wirtschaftlichen Verflechtungen (Importe) ohnehin erforderlich seien und dass die europäische Landwirtschaft ohne den Einsatz gv Sorten einen kostenträchtigen Wettbewerbsnachteil besäße.

#### ÖKONOMISCHE WIRKUNGEN FÜR DIE SAATGUTWIRTSCHAFT

Zentraler Kritikpunkt der Kritiker von gv Sorten ist die Marktmacht der Saatgutkonzerne und ihr angeblich massives Vorgehen gegen Patentverstöße. Dabei gilt die Über-

nahme von klassischen Saatgutfirmen durch Chemieunternehmen nur als erster Schritt in Richtung einer totalen Kontrolle der Nahrungsmittelproduktion (Zarzer 2006). In der Tat war die Saatgut- und Agrarwirtschaft im Zuge der Entwicklung gv Sorten von massiven Umstrukturierungs- und Konzentrationsprozessen und insbesondere vom Einstieg der Chemiewirtschaft in das Saatgutgeschäft geprägt. Gegenwärtig kontrollieren die zehn größten Saatgutunternehmen etwa die Hälfte des globalen Saatgutmarktes (konventionelle wie gv Sorten). Kritiker sehen hierin einen Beleg dafür, dass Firmen mittels der Gentechnik die Kontrolle des Nahrungsmittelsektors anstreben würden. Die Möglichkeiten der Grünen Gentechnik seien ein wichtiger Grund gewesen, dass sich Chemieunternehmen im Bereich der Pflanzenzüchtung engagiert haben. Dieser Konzentrationsprozess wird teilweise als nicht ungewöhnlich und keineswegs auf den Saatgut- und Pflanzenschutzsektor beschränkt bewertet; Konzentrationsprozesse fänden in vielen anderen Branchen gleichermaßen statt. Umstritten ist allerdings bereits die Frage, inwieweit Produkte wie Eisenerz oder Maschinen mit Pflanzen oder Lebensmitteln gleichgesetzt und nach den gleichen ökonomischen Regeln bewertet werden können.

In der technischen Kopplung des herbizidtoleranten Saatguts an ein bestimmtes Pflanzenschutzmittel sehen Kritiker eine wachsende Abhängigkeit der Landwirte von den Saatgut- und Chemiekonzernen (BUND 2004). Diese Kopplung von Saatgut und passenden Pestiziden ist dem Prinzip nach nicht neu: Für Preisnachlässe wird konventionelles Saatgut im Paket mit Pflanzenschutzmitteln verkauft, das den spezifischen Anforderungen der Pflanzensorte entspricht. Demnach wachse die Abhängigkeit der Landwirte nicht. Allerdings ist umstritten, inwieweit diese in der konventionellen Landwirtschaft übliche Praxis mit herbizidtoleranten Sorten vergleichbar ist, die eine strikte Kopplung mit einem Herbizid ermöglichen. Da diese Kopplung von Landwirten nicht umgangen werden kann, steige die Abhängigkeit der Landwirte. Dies betrifft indes nur den Spezialfall der herbizidresistenten Sorten und nicht automatisch alle Anwendungen der Gentechnik.

## GESUNDHEITLICHE WIRKUNGEN

Die Befürworter der Grünen Gentechnik argumentieren, dass negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit auch nach über 10 Jahren Nutzung nicht bekannt seien. Während der europäische Gesetzgeber und die für die Sicherheitsbewertung zuständige EFSA die gegenwärtigen Untersuchungsverfahren zur Toxizität und Allergenität als angemessen und ausreichend erachten, werden von anderer Seite eine Reihe von Kritikpunkten erhoben. Bereits das Prinzip der substantiellen Äquivalenz wird als unzureichend kritisiert, da nur die gesundheitlichen Wirkungen des neu eingebrachten Gens/Proteins untersucht würden. Aufgrund der Sekundäreffekte im pflanzlichen Stoffwechsel könne eine gentechnisch veränderte Pflanze grundsätzlich nicht als Summe ihrer Bestandteile verstanden und das neue Gen bzw. Protein deswegen nicht isoliert betrachtet werden (Zarzer 2006). Angemahnt wird ein Risikomodell, das die Interaktionen auf allen Ebenen der Pflanze erfasst (Leitzmann 2005). Kritisiert wird

außerdem, dass die Toxizitätsüberprüfung keine Langzeittests (720-Tage) wie bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln vorsehen (Zarzer 2006), dass die Allergenitätsüberprüfungen indirekt erfolgen und damit unzureichend seien und dass die in der Zulassungspraxis vorgelegten Daten nicht ausreichten, um das Vorliegen einer substantiellen Äquivalenz zu begründen (BMGF 2003). Kritisiert wird ferner das Fehlen unabhängiger Studien (Traavik und Heinemann 2005).

Während die Frage der Zulassungspraxis durch entsprechende Standardisierungen, welche die Qualität der Studien sicherstellen, geregelt werden könnte, greift die Frage der Erfassung sekundärer Stoffwechseleffekte weiter: Hierfür existieren derzeit keine direkten Messmethoden. Umstritten ist, ob sie überhaupt erforderlich sind. Während die Einen mit dem Verweis auf die Komplexität der Stoffwechselwege von Pflanzen hier Handlungsbedarf sehen, da gerade die Gentechnik nicht gewollte sekundäre Effekte bewirke, verweisen Andere auf die Praxis der Mutagenesezüchtung. Hierbei werden Veränderungen des Pflanzengenoms mit Hilfe mutagener Substanzen per Zufall ausgelöst und Sekundäreffekte könnten hier noch stärker als bei transgenen Pflanzen auftreten. Weltweit wurden mit dieser Methode über 2300 Sorten entwickelt (Mc Couch 2004), die auf Sekundäreffekte untersucht werden müssten.

## ÖKOLOGISCHE WIRKUNGEN

Die Bewertung der ökologischen Wirkungen des Anbaus von gv Pflanzen ist ein weiteres sehr kontrovers diskutiertes Thema. Im Gegensatz zum Konsens über die prinzipiell sinnvollen Phasen der Risikoermittlung (Step-by-Step und Case-by-Case) besteht nach wie vor ein wissenschaftlicher und politischer Dissens über das Design der Testmethoden sowie die Bewertung der Ergebnisse der Sicherheitsforschung und die resultierenden Maßnahmen im Umgang mit transgenen Pflanzen (Sauter/Meyer 2000; Skorupinski 2004). Die sehr unterschiedlichen Grundpositionen von Biotechnologieindustrie, Gentechnikanwendern (Landwirtschaft, Forschung), Naturschützern und anderen Gruppen haben zu einer Verfestigung der jeweiligen Argumentationen geführt. Umstritten ist bereits, was eine ökologischer Auswirkung ist und ab wann von Beeinträchtigungen oder gar von ökologischen Schäden gesprochen werden kann (Kowarik et al. 2006).

Fragen nach der Wahrscheinlichkeit des Eintritts, z.B. von Auskreuzungen gentechnisch eingeführter Eigenschaften, und die Gewichtung eventuell daraus resultierender Folgen werden kontrovers diskutiert (Andow/Hilbeck 2004). Vor dem Hintergrund, dass Agrarökosysteme durch die Modernisierung der Landwirtschaft bereits erheblich verändert wurden und unterschiedliche Vorstellungen hinsichtlich der wünschenswerten Landwirtschaft bestehen, sind unterschiedliche Beurteilungen nicht verwunderlich. Die Bewertungsspielräume sind dabei durch die unterschiedlichen normativen Vorgaben, Annahmen und Ziele sehr groß (Sauter/Meyer 2000).

Bei möglichen *Auswirkungen der transgenen Eigenschaft* beginnen unterschiedliche Bewertungen bereits bei der Einschätzung der Wahrscheinlichkeit, dass eine verwil-

derte oder durch Auskreuzung indirekt gentechnisch veränderte Pflanze sich langfristig in der Natur etablieren kann, und setzt sich bei der Bewertung der Relevanz dieses Ereignisses für eine Umweltschädigung fort. Bei der Bewertung bestehen offene, unterschiedliche beantwortete Fragen: Sind bei der Anwendung der Grünen Gentechnik ökologische Beeinträchtigungen in keinem Fall tolerabel, weil eine Rückholbarkeit nicht mehr gewährleistet werden kann? Sind Veränderungen innerhalb der Ökosysteme tolerierbar, solange sie keine Schäden verursachen, ein Nutzen zu erkennen ist und mögliche Auswirkungen vergleichbar sind mit denen konventioneller Technologien? Wie können mögliche positive Auswirkungen wie die Chance auf verringerten Einsatz von Pestiziden in Relation zu möglicherweise auftretenden Veränderungen in Ökosystemen gesetzt werden?

Die Frage, wie durch den Anbau von gv Pflanzen bedingte Umweltveränderungen gewichtet und eingestuft werden sollen, erfordert auch eine Festlegung, welche Maßnahmen zur Eindämmung ökologischer Folgen notwendig sind. Wie die unterschiedlichen Ergebnisse von Sicherheitsstudien zeigen, lässt sich die Notwendigkeit und Intensität von Schutzmaßnahmen für jede gv Pflanzenart und Sorte nur von Fall zu Fall entscheiden. Generell scheint eine wünschenswerte Einigung auf einen von allen anerkannten und klar definierten Schadensbegriff kaum möglich, da hierbei kulturelle Grundüberzeugungen eine wesentliche Rolle spielen (Sawicka 2005). Im Umweltrecht ist der Schadensbegriff deshalb bewusst offen formuliert und wird erst durch Verordnungen konkretisiert oder durch Gerichte festgelegt.

*Ökologische Auswirkungen auf Agrarökosysteme* und die sie umgebenden Flächen ergaben sich bisher immer dann, wenn technologische Neuerungen für größere Umwälzungen der bisherigen Anbaupraxis sorgten. Die Modernisierung der bäuerlichen Landwirtschaft hatte im 20. Jahrhundert mit der Einführung von mineralischer Düngung und chemischem Pflanzenschutz, durch veränderte Fruchtfolgen sowie in Folge von Flurbereinigungen teils erhebliche ökologische Folgen. Die Intensivierung, Rationalisierung, Spezialisierung und Konzentration der Produktion haben bereits vor dem Anbau von gv Nutzpflanzen eine erhebliche Reduktion der Vielfalt sowohl von Kultur- als auch von Wildpflanzen bewirkt.

Bei der Bewertung der ökologischen Wirkungen von veränderten Anbausystemen mit gv Pflanzen ist von entscheidender Bedeutung, welche Basis als Grundlage für einen Vergleich herangezogen wird (Dale et al. 2002). Ein Ansatz ist, die Folgen des Anbaus transgener Nutzpflanzen mit denen im ökologischen Landbau bzw. einer anzustrebenden nachhaltigen Landbewirtschaftung zu vergleichen. Eine weitere Möglichkeit ist der Vergleich ökologischer Auswirkungen des Anbaus von gv Nutzpflanzen mit den bisher üblichen konventionellen Anbausystemen. Bereits diese Grundentscheidung wird sehr strittig diskutiert, führt doch schon diese Wahl zu ganz unterschiedlichen Bewertungsergebnissen.

Ein weiteres bedeutendes Problem besteht darin, dass in Europa außer den Ergebnissen der britischen Farm Scale Evaluations kaum Erfahrungswerte darüber vorliegen, wie ein großflächiger kommerzieller Anbau von gv Pflanzen die komplexen Wirkungszusammenhänge von Agrarökosystemen langfristig beeinflussen wird. Von Agrarökologen wird in diesem Zusammenhang den Firmen bei der Planung bisheriger Risikoforschungen oftmals eine falsche Auswahl von Fragestellungen und Methodik vorgeworfen. Unter anderem wird die fehlende Definition unerwünschter Effekte und nachfolgender Konsequenzen für das auf diesen Forschungen basierende Zulassungsverfahren kritisiert.

Zusätzlich zur schwierigen Bewertung ökologischer Auswirkungen von Anbausystemen mit gv Pflanzen kommt erschwerend die unterschiedliche ökonomische Interessenslage beim Resistenzmanagement von Herbizidtoleranz und Insektenresistenz hinzu. Im Fall einer Resistenzbildung bei Verwendung der Herbizid-Toleranz-Technik tragen die Anbieter des gv Saatgutes und der Komplementärherbizide ein großes Risiko, während die anwendenden Landwirte in gewissen Grenzen noch auf alternative Techniken umsteigen könnten. Beim Anbau insektenresistenter gv Kulturpflanzen sind darüber hinaus vor allem die ökologisch wirtschaftenden Landwirte wirtschaftlich betroffen, die Bt-Präparate als biologisches Schädlingsbekämpfungsmittel einsetzen. Sie profitieren nicht von der gentechnischen Nutzung der Insektenresistenz, tragen aber einen Teil des Risikos mit, da ihre Ausweichmöglichkeiten auf Alternativstrategien begrenzt sind (Schütte et al. 2001).

## ETHIK

In den öffentlichen Diskussionen spielen verschiedene ethische Argumentationstypen eine Rolle und es gibt nicht „die eine“ ethische Betrachtungsweise sondern viele. Dabei wirken sich spezifische Grundhaltungen direkt auf die individuelle Bewertung von Einzelfragen zur Gentechnik aus.

Befürworter und Gegner nehmen in ethischen Diskussionen häufig für sich in Anspruch, die einzig wahre moralische Konzeption zur Bewertung der Gentechnik zu vertreten und unterstellen der jeweils anderen Position eine spezifische „Anti-Moral“. Dabei fallen nicht nur die Bewertungen unterschiedlich aus, sondern oftmals werden auch unterschiedliche Themen zur Sprache gebracht. Während die Befürworter der Entwicklung und Anwendung der Gentechnik vor allem Gesundheit, Vernunft und Wohlstand berücksichtigen, beziehen die Gegner der Gentechnik vor allem die Themen Natur, Macht und Gefährdung in ihre Argumentation ein. Die Befürworter unterstellen den Gegnern, sie seien gegen die Möglichkeiten zur Beseitigung von Mangelernährung, gegen wirtschaftlichen Wohlstand, gegen Aufklärung und Fortschritt. Andersherum unterstellen die Gegner den Befürwortern, sie strebten die schrankenlose Verfügung über die Natur an, seien von Profitdenken geleitet und würden potentielle Risiken der Technologie einfach negieren. Die jeweils andere Position wird verzerrt oder kommt überhaupt nicht in den Blick.

---

## ZUKÜNFTIGE DER GRÜNEN GENTECHNIK AUS LAIENSICHT 5.2

Bei der vergleichenden Analyse der in den Workshops erarbeiteten Szenarien wurde eine Strukturierung in vier Gruppen vorgenommen (Tab. 4). Die Szenarien lassen sich danach ordnen in Zukunftsbilder

- > mit Ausbau der Nutzung der Grünen Gentechnik,
- > mit Sparten-Nutzung der Grünen Gentechnik,
- > mit Umkehr bei der Nutzung der Grünen Gentechnik sowie
- > mit geringer Nutzung bzw. Blockade der Grünen Gentechnik.

Unter Einbeziehung der Entwicklungswege ergibt sich ein komplexeres Bild (Abb. 1): Die Entwicklungspfade zu einer stärkeren Nutzung der Grünen Gentechnik weisen bei Berücksichtigung der zukünftigen Regulierung in verschiedene Richtungen. Zum Zweiten beschreiben einige Szenarien Entwicklungen, die zwischenzeitlich eine stärkere Nutzung mit anschließendem Rückgang der Nutzung in verschiedenen Formen beinhalten.

Im Folgenden werden zentrale Aussagen und Zusammenhänge in den von den Laien entwickelten Szenarien zusammengefasst.

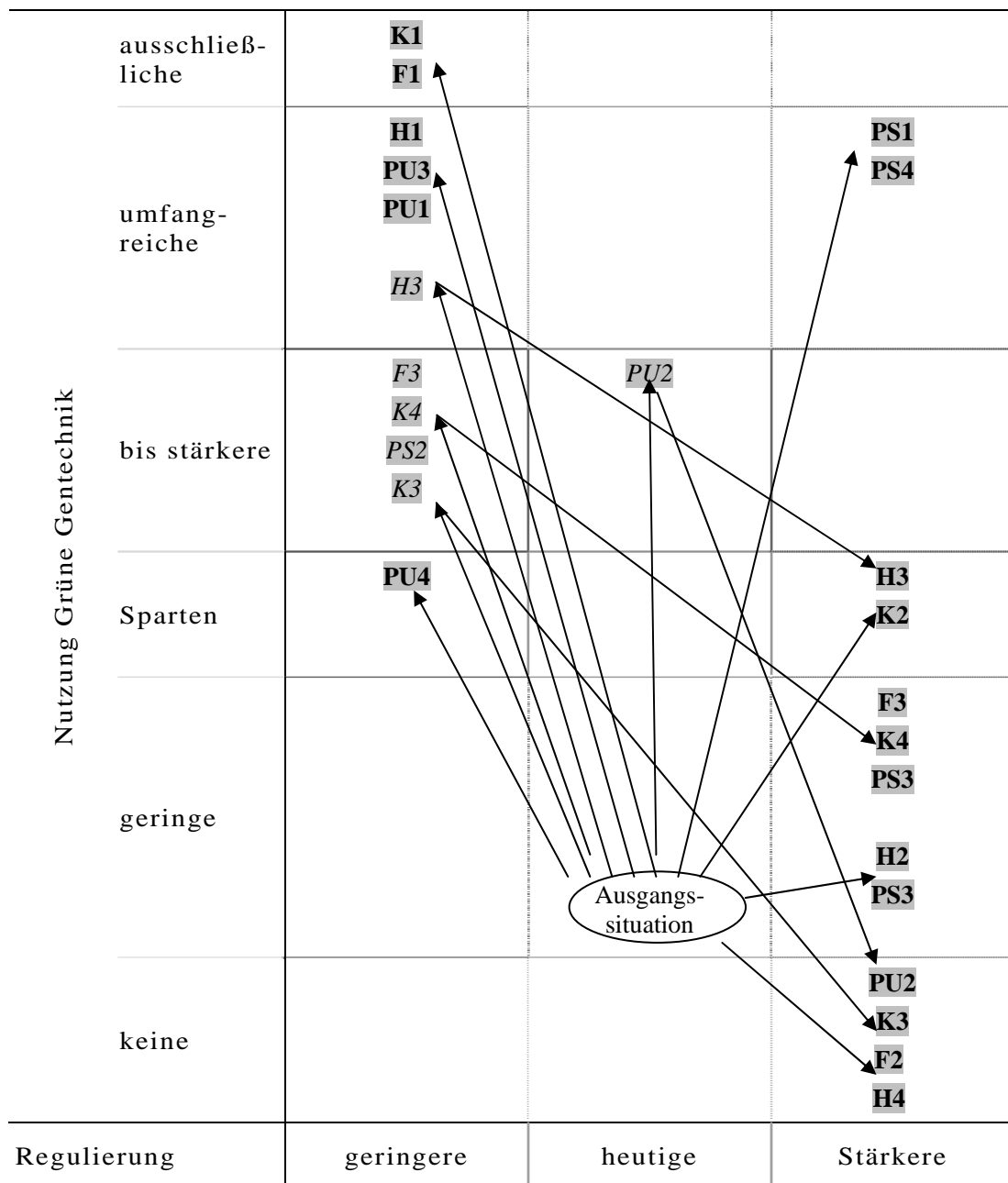


TAB. 4

## GRUPPIERUNG DER SZENARIEN

Szenarien mit Ausbau der Grünen Gentechnik Nutzung	Szenarien mit Sparten-Nutzung der Grünen Gentechnik	Szenarien mit Umkehr bei der Grünen Gentechnik Nutzung	Szenarien mit geringer Nutzung bzw. Blockade der Grünen Gentechnik Nutzung
> Szenario 1 „Gentechnik – Übernehmen sie!!!“ (Universität Freiburg) (F1)	> Szenario 3 „Non-Food-Szenario“ (Universität Hohenheim) (H3)	> Szenario 3 „Reguliert wird erst, wenn es zu spät ist“ (Universität Freiburg) (F3)	> Szenario 2 „Misstrauensvotum“ (Universität Freiburg) (F2)
> Szenario 1 „Marktwirtschaftlich orientiertes Szenario“ (Universität Hohenheim) (H1)	> Szenario 2 „Siegeszug in innovativen Sparten“ (Universität Karlsruhe) (K2)	> Szenario 3 „Das Ende der Gen-Ära“ (Universität Karlsruhe) (K3)	> Szenario 2 „Heute + stärkere Regulierung“ (Universität Hohenheim) (H2)
> Szenario 1 „Gesundes Essen für alle (?)“ (Universität Karlsruhe) (K1)	> Szenario 4 „Gesunde Gentechnik“ (Universität Potsdam) (PU4)	> Szenario 4 „Der Anfang vom Ende – Die Wirtschaft schaufelt sich ihr eigenes Grab“ (Universität Karlsruhe) (K4)	> Szenario 4 „Unsicherheit“ (Universität Hohenheim) (H4)
> Szenario 1 „Sicherheits- und Vertrauensszenario“ (Schule Potsdam) (PS1)		> Szenario 2 „Laissez-faire-Politik und Akzeptanzwende“ (Schule Potsdam) (PS2)	> Szenario 3 „Stagnationsszenario“ (Schule Potsdam) (PS3)
> Szenario 4 „Positives bzw. Gumibärchenszenario“ (Schule Potsdam) (PS4)		> Szenario 2 „Endstation Gentechnik“ (Universität Potsdam) (PU2)	
> Szenario 1 „Die Grüne Gentechnik und ihre Entwicklung in Abhängigkeit vom Klimawandel“ (Universität Potsdam) (PU1)			
> Szenario 3 „Manipulation“ (Universität Potsdam) (PU3)			

ABB. 1 EINORDNUNG UND ENTWICKLUNGSRICHTUNG DER SZENARIEN NACH NUTZUNG UND REGULIERUNG  
 (KURSIV SIND ZWISCHENSTADIEN IN DER SZENARIENENTWICKLUNG GEKENNZEICHNET)



Legende: Abkürzungen für Szenarien sind erläutert in Tab. 4 (vorherige Seite)

## REGULIERUNG

Unter Regulierung wird in den Szenarien an erster Stelle die Ausgestaltung und Handhabung der Zulassungsverfahren diskutiert. Eine Differenzierung zwischen Zulassungsverfahren für Forschungsarbeiten (Freisetzungen) und für Vermarktungen (Inverkehrbringen) ist in den Szenarienbeschreibungen nicht vorgenommen worden. Im Kontext der Regulierung werden außerdem insbesondere Regelungen zur Wahlfreiheit (bzw. Kennzeichnung) und Koexistenz subsumiert. Diese werden später in dieser Auswertung als eigener Punkt behandelt.

Beim Einfluss staatlicher Regulierungen fällt auf, dass ganz überwiegend eine starke bzw. stärkere Regulierung zu einer geringen Nutzung von gv Pflanzen (2 Szenarien in 2 Workshops) oder zu einem vollständigen Verzicht auf den Anbau von gv Pflanzen (2 Szenarien in 2 Workshops) führt. Werden die Szenarien mit einer Umkehr der Entwicklung einbezogen, dann wird eine stärkere Regulierung im Zieljahr 2025 in 5 Szenarien (aus 4 Workshops) mit einem nur begrenzten Anbau von gv Pflanzen und in 4 Szenarien (aus 4 Workshops) mit einem vollständigen staatlichem Verbot des Anbaus von gv Pflanzen verbunden.

Umgekehrt wird von einer geringen bzw. geringeren Regulierung durchweg eine zunehmende Nutzung der Grünen Gentechnik erwartet. Entwicklungen hin zu schwächeren Regulierungen führen zu einem stärkeren bis umfangreichen Anbau von gv Pflanzen (4 Szenarien in 4 Workshops) oder sogar zur ausschließlichen Nutzung der Grünen Gentechnik (2 Szenarien in 2 Workshops). Nimmt man den ersten Entwicklungsabschnitt der Szenarien mit Umkehr hinzu, dann trifft dies für 4 weitere Szenarien (aus 4 Workshops) zu.

Beide Korrelationen beruhen auf der Annahme des gleichen Wirkungszusammenhangs, wonach staatliche Eingriffe dazu führen, Forschung und wirtschaftliche Tätigkeiten entweder zu behindern oder zu befördern. Dieser Wirkungszusammenhang dominiert zwar die zukünftigen Entwicklungswege, aber Szenarien mit einer stärkeren Regulierung bei gleichzeitiger Ausdehnung des Anbaus von gv Pflanzen (2 Szenarien in einem Workshop) zeigen eine alternative Verknüpfung von Regulierung und Nutzung für die Zukunft auf. Ebenso sind zwei Sparten-Szenarien (aus zwei weiteren Workshops) mit einer stärkeren Regulierung verknüpft.

Die Szenarien mit einer Umkehr bei der Nutzung der Grünen Gentechnik (5 Szenarien in 4 Workshops) weisen allerdings darauf hin, dass Entwicklungswege mit einem Abbau von Regulierungen sich möglicherweise als labile Entwicklungen mit entsprechenden Unsicherheiten herausstellen können. Damit beschreiben die Umkehr-Szenarien Entwicklungen jenseits eines gradlinigen Fortschreitens des Anbaus von gv Pflanzen oder einem gleich bleibend geringem Anbau. Sie haben vielmehr einen Kippunkt und beinhalten im Betrachtungszeitraum neue Risikoerkenntnisse, Umschwünge bei der Akzeptanz und Umsteuerungen bei der Regulierung.

Weiterhin sind in den Szenarienanalysen zu den Ausbau-Szenarien mit geringer Regulierung eine Reihe von Risiken benannt worden, wie ausbleibendes Eintreten positiver Wirkungen (bzw. Nutzen) der Grünen Gentechnik, negative Langzeitwirkungen und unzureichende Risikoforschung oder eine zunehmende Monopolisierung im Saatgutbereich. Hiermit drücken sich ebenfalls gewisse Zweifel der Teilnehmer aus, dass diese Szenarienkonstruktion dauerhaft tragfähig ist. Schließlich wurden die Szenarien mit einer Kombination von weniger Regulierung und zunehmender Nutzung nur von sehr wenigen Workshop-Teilnehmern als wünschenswerte Zukunft, und auch nur von einer Minderheit als realistische Zukunft bewertet.

Die Szenarien mit einer Sparten-Nutzung (3 Szenarien in 3 Workshops) beinhalten deutlich unterschiedliche Entwicklungspfade. Eines ist mit geringerer Regulierung, zwei sind mit stärkerer Regulierung verbunden. Zwei Szenarien entwickeln sich unmittelbar aus der heutigen Situation, in einem Szenario findet die Beschränkung auf eine Sparten-Nutzung erst nach einer allgemeinen Ausweitung des Anbaus von gv Pflanzen statt, beinhaltet also auch eine gewisse Umkehr. Schließlich unterscheiden sich diese Szenarien in ihren Bereichen der Sparten-Nutzung; diese sind:

- > Non-Food,
- > Functional Food,
- > Functional Food und Plant Made Pharmaceuticals.

Insgesamt ist damit festzuhalten, dass von den Laien damit auch Zukunftsbilder erarbeitet wurden jenseits polarisierter Positiv- und Negativ-Szenarien, wie dies in einem Szenario-Workshop mit Stakeholdern erfolgte (Karger 2003).

Die Entwicklung der staatlichen Regulierung wird durchweg nicht als freie politische Entscheidung betrachtet, sondern ist stark geprägt durch den Einfluss verschiedener gesellschaftlicher Gruppen. Idealtypischerweise wird dabei der Einfluss von Wirtschaft und Lobbys auf der einen Seite dem Einfluss der Zivilgesellschaft und der Bürger bzw. Wähler auf der anderen Seite gegenüber gestellt.

Neben den Akteuren haben inhaltliche Punkte wie (gesundheitlicher) Nutzen und wissenschaftliche Erkenntnisse über Risiken – vermittelt über die Akzeptanz der Grünen Gentechnik (siehe folgender Punkt) – Einfluss auf die politische Gestaltung der Regulierung. Damit entwickeln die Laien ein ähnliches Bild von Interaktionen, bei der Risikoabschätzungen und ihre Kriterien (und damit Zulassungsentscheidungen) im Spannungsverhältnis von wissenschaftlicher Begründung, Beeinflussung durch Stakeholder und politischer Gestaltung stehen, so wie es Levidow et al. (2007) für die Entwicklung des Konzepts der substantiellen Äquivalenz in den letzten Jahren diskutiert.

## AKZEPTANZ

Die Akzeptanz der Grünen Gentechnik war in unseren Szenarien-Workshops eine zentrale Steuerungsgröße in der Szenarienerarbeitung – in vier der fünf Workshops wurde sie als ein Schlüsselfaktor bestimmt. Die zukünftige Akzeptanz beeinflusst in

vielen Szenarien entscheidend die politische und rechtliche Gestaltung, die Forschungsentwicklung und die wirtschaftlichen Akteure. Dies deckt sich mit dem Ergebnis des EPTA-Projektes, wonach Akzeptanz auch in Zukunft ein entscheidender Faktor ist (Bütschi et al. 2009).

Im Gegensatz dazu wurde in Workshops zur Szenarientwicklung mit Stakeholdern mittels Wechselwirkungsanalyse die Akzeptanz als ein „passiver“ Faktor beschrieben, in dem Sinne, dass die Akzeptanz nicht zu den maßgeblichen Stellschrauben gehört und nur wenige andere Faktoren bestimmt (Karger 2003, S. 32).

Steigende Akzeptanz stellt in den Szenarien, die in unseren Workshops von Studenten bzw. Schülern erarbeitet wurden, eine wichtige Voraussetzung für den Ausbau der Nutzung der Grünen Gentechnik dar. Als wesentliche Ursachen für eine steigende Akzeptanz wurden herausgearbeitet:

- > Nutzen für Verbraucher (insbesondere qualitativ höherwertige und gesündere Lebensmittel),
- > Problemdruck (insbesondere Klimawandel),
- > Information und Aufklärung.

Interessanterweise wird nach den Szenarienbeschreibungen in der Regel die Bevölkerung die Politik zur Förderung der Grünen Gentechnik drängen müssen, wenn unter den Szenarienbedingungen positive gesundheitliche Wirkungen erreicht werden können, und nicht umgekehrt die Politik die Bevölkerung davon überzeugen.

Ein steigender Problemdruck (z.B. durch Klimawandel) könnte ebenfalls zu höherer Akzeptanz und geringerer Regulierung führen – allerdings werden in der Szenarianalyse Zweifel formuliert, ob dies eine stabile Entwicklung darstellen wird (z.B. Szenario „Die Grüne Gentechnik und ihre Entwicklung in Abhängigkeit vom Klimawandel“, Workshop Universität Potsdam). Begründet wird dies damit, dass infolge des hohen Handlungsdruckes die Risikoabschätzungen vernachlässigt werden und langfristig doch negative Wirkungen auftreten könnten.

Schließlich wird mit den Szenarien das Spannungsverhältnis zum Ausdruck gebracht, in welcher Weise die Meinungsbildung der Bevölkerung beeinflusst wird. Einerseits beschreiben einige Szenarien Ansätze von Akzeptanz durch Aufklärung, andererseits wird in anderen Szenarien mehr Akzeptanz durch einseitige Kampagnen und Werbung sowie zurückgehaltene Informationen erreicht. Ersteres wird von Teilnehmern positiv bewertet, während mit der letzteren Entwicklung eine Polarisierung von Positionen und gesellschaftlichen Konflikten verbunden werden.

Eine negative Entwicklung bei der Akzeptanz – bis hin zur völligen Ablehnung – wird in den Szenarien insbesondere durch negative gesundheitliche Wirkungen ausgelöst. Hier besteht Übereinstimmung mit einer europäischen Befragung von Experten (Wissenschaftler und Stakeholder), bei der gesundheitliche Risiken von neun von zehn Be-

fragten als der wichtigste Faktor identifiziert wurde, der die Akzeptanz beeinflusst (Bütschi et al. 2009, S. 48).

Akzeptanzprobleme in den Szenarien werden einerseits auf wissenschaftlich belegte negative Wirkungen und andererseits auf Skandale zurückgeführt. Eine öffentliche Wahrnehmung als Skandal kann in den Szenarien ausgelöst werden, wenn nach einigen Jahren der Verbreitung von gv Lebensmitteln bekannt wird, dass Risiken verschwiegen wurden oder negative Wirkungen, insbesondere Gesundheitswirkungen, nachweisbar sein werden. In einem Szenario („Unsicherheit“, Workshop Universität Hohenheim) beeinflusst ein Skandal im Arzneimittelbereich entscheidend die Diskussion um die Grüne Gentechnik, so dass deren Nutzung trotz des fehlenden Nachweises negativer Wirkungen abgelehnt wird. Hier kommt ein Wirkungszusammenhang bei der Szenarienkonstruktion zur Sprache, wie er für den Einfluss des BSE-Skandals auf die Akzeptanz und Regulierung der Grünen Gentechnik Ende der 1990er Jahre gesehen wird (z.B. Gaskell et al. 2001, S. 118).

Während Experten eine höhere Akzeptanz hauptsächlich für Non-Food gv Pflanzen erwarten (Bütschi et al. 2009, S. 47), wird in den Szenario-Workshops von den Laien eine höhere Akzeptanz in den meisten Fällen mit gv Pflanzen für Functional Food in Verbindung gebracht. Dahinter stehen offensichtlich unterschiedliche Problemwahrnehmungen: Die Laien in den Workshops rücken den Nutzenaspekt für Verbraucher bzw. die Gesellschaft in der Vordergrund, die befragten Experten aus Wissenschaft und Interessenverbänden dagegen den Risikoaspekt, wobei davon ausgegangen wird, dass die Verbraucher bei Non-Food-Pflanzen nicht unmittelbar betroffen sind und der kritische Bereich Lebensmittel ausgeschlossen ist. Im Diskurs Grüne Gentechnik des BMVEL waren Fragen des Verbrauchernutzens ein wichtiger Dissensbereich (BMVEL 2002, S. 27). Diese unterschiedlichen Einschätzungen spiegeln sich in den Szenarien wider, indem manche Szenarien neue gv Pflanzen mit einem solchen Verbrauchernutzen inkorporieren und andere nicht.

Akzeptanz der Verbraucher und Akzeptanz der Bevölkerung wurden in den Workshops synonym verwendet. Wissenschaftlich ist zwischen den beiden Formen von Akzeptanz zu unterscheiden. Verbraucherakzeptanz schlägt sich in Kaufentscheidungen nieder (soweit gv und nicht-gv Lebensmittel angeboten werden) oder drückt sich in Kaufabsichten aus (z.B. in Befragungen) und ist wesentlich von individuellen Nutzen-Risiko-Abwägungen geprägt. Akzeptanz der Bevölkerung beinhaltet dagegen die Haltung von Bürgern als politische Subjekte, die durch andere Aspekte wie langfristige Wirkungen, involvierte Machtstrukturen oder Werthaltungen mit geprägt werden kann (vgl. Bütschi et al. 2009, S. 11).

Beide Formen bzw. Definitionen von Akzeptanz dienen in erster Linie der analytischen Unterscheidung. Gleichzeitig bestehen Interdependenzen: Einerseits beeinflusst eine skeptische Verbraucherhaltung politische Diskussionen und Entscheidungen. An-

dererseits sind Bürger zugleich immer auch Verbraucher und somit übt der der politische Diskurs Wirkung auf das Verbraucherverhalten aus.

Diese wechselseitige Abhängigkeit relativiert die fehlende Unterscheidung zwischen Verbraucher- und Bevölkerungsakzeptanz in den Workshops. Dementsprechend wird angenommen, dass bei einer Akzeptanzwende Öffentlichkeit und Verbraucher die Grüne Gentechnik stark ablehnen und es zum Boykott von Produkten und zu Protesten, die Druck auf die Politik ausüben, kommt (z.B. Szenario „Endstation Grüne Gentechnik“, Workshop Universität Potsdam).

#### WAHLFREIHEIT, KOEXISTENZ UND ALTERNATIVEN

Wahlfreiheit und Koexistenz werden in den Szenarien nicht nur von den entsprechenden Regelungen abhängig gemacht, sondern in eine breitere Rahmung gesetzt. Es wird von den Teilnehmern herausgearbeitet, dass Forschung und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für alternative Landbewirtschaftungsformen (wie konventionellen und ökologischen Landbau) langfristig gegeben sein müssen, um Wahlfreiheit zu gewährleisten. Die zukünftige Entwicklung von Alternativen in der Landwirtschaft und Nahrungsmittelversorgung wird in der Wahrnehmung der Laien beeinflusst von den jeweiligen Forschungsinvestitionen und Forschungserfolgen.

In den vier Gruppen von Szenarien gibt es jeweils sowohl Szenarien, die eine erfolgreiche Wahlfreiheit und Koexistenz beinhalten, als auch Szenarien, bei denen Wahlfreiheit und Koexistenz nicht gegeben sind. Bei den Szenarien mit Ausbau der Nutzung der Grünen Gentechnik besteht eine eingeschränkte bzw. keine Wahlmöglichkeit in drei Szenarien (aus 3 Workshops). Dagegen ist in den beiden regulierungsorientierten Ausbau-Szenarien sowie in einem weiteren Szenario die Koexistenz gewährleistet. Bei letzterem („Marktwirtschaftlich orientiertes Szenario“, Workshop Universität Hohenheim) wird dies allerdings nur dadurch erreicht, dass die Kennzeichnungs- und Koexistenzregelungen dem verstärkten Auskreuzungs- und Vermischungsrisiko durch die zunehmende Nutzung der Grünen Gentechnik angepasst werden, z.B. indem der Grenzwert für unvermeidbare gv Beimischungen erhöht wird.

Von einer marktorientierten Entwicklung mit Deregulierung wird somit erwartet, dass die Wahlmöglichkeit der Verbraucher langfristig schwindet. Wenn dagegen steigende Akzeptanz und Ausbau der Nutzung der Grünen Gentechnik auf verstärkter Regulierung und Kompromissen mit Kritikern beruhen, dann sind Gewährleistung von Wahlfreiheit und Koexistenz ein integraler Bestandteil. Die unterschiedliche Entwicklung und Ausgestaltung von Wahlfreiheit und Koexistenz bei einer verstärkten Nutzung von gv Pflanzen korrespondiert mit Unsicherheiten in der Experteneinschätzung, ob Koexistenz für alle landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, auf allen Standorten und bei einem verbreiteten Anbau von gv Pflanzen funktionieren wird (Bütschi et al. 2009).

In allen Umkehr-Szenarien wird davon ausgegangen, dass es mit der Ausdehnung des Anbaus von gv Pflanzen keine ausreichenden Koexistenzregelungen gibt bzw. diese

nicht zufrieden stellend funktionieren. Die Konsequenz ist, dass am Ende der ersten Entwicklungsphase (vor der Umkehr) keine Wahlmöglichkeiten mehr existieren oder zumindest Alternativen, wie der ökologische Landbau, vernachlässigt werden. Sobald Probleme mit der Grünen Gentechnik auftreten, werden in den Szenarienbeschreibungen erhebliche Schwierigkeiten gesehen, wieder eine gentechnikfreie landwirtschaftliche Produktion zu ermöglichen. In der Szenarienkonstruktion werden deshalb erhebliche Forschungsanstrengungen vorgesehen, um aus der Grünen Gentechnik aussteigen zu können und wieder Alternativen zur Verfügung zu haben. In einem Szenario („Endstation Gentechnik“, Workshop Universität Potsdam) wird das Risiko angesprochen, dass „... eine Umkehr nicht mehr möglich ist ...“.

Wenn mit einer Nutzung der Grünen Gentechnik im Laufe der Zeit keine Wahlfreiheit mehr besteht (insgesamt 7 Szenarien), dann wird dies deutlich als negative Entwicklung beschrieben. Das Aufrechterhalten von Alternativen wird dagegen als positiv bewertet aus Gründen der Zukunftsoffenheit und Verbrauchersouveränität.

Eine Sparten-Nutzung von gv Pflanzen ist auf eine erfolgreiche Koexistenz angewiesen. In zwei Szenarien werden die heutigen Koexistenzregelungen für eine zukünftige Sparten-Nutzung als nicht ausreichend angesehen. Verschärfte Regelungen bis zu strikten (räumlichen, biologischen, etc.) Trennungen werden deshalb vorgesehen. Dies bewegt sich im Rahmen der Argumentation wissenschaftlicher TA-Untersuchungen, ohne deren Differenzierungen abbilden zu können. Beispielsweise wird im TAB-Bericht „Grüne Gentechnik – transgene Pflanzen der 2. und 3. Generation“ festgestellt, dass zukünftig vermutlich für die meisten Plant Made Pharmaceuticals sowie auch eine Reihe von denkbaren Plant Made Industrial-Pflanzen eine spezielle Einschließung gefordert werden wird. Bei einem Freilandanbau, möglicherweise auch im Gewächshausanbau, müssten dann besonders strenge Containment- (= physikalische) und Confinementmaßnahmen (= biologische Begrenzungsmaßnahmen) angewendet werden (Sauter 2005).

In der letzten Gruppe von Szenarien mit einer Blockade bzw. einer Nichtnutzung ist eine nicht funktionierende Koexistenz Bestandteil der Szenarien, die wesentlich zur Nichtnutzung der Grünen Gentechnik beiträgt. Dagegen werden für die Szenarien mit einer begrenzten Anbaufläche für gv Pflanzen („Heute + stärkere Regulierung“, Workshop Universität Hohenheim; „Stagnationsszenario“, Workshop Schule Potsdam) restriktive Koexistenzregelungen angenommen.

In einem Teil der Szenarien (4 Szenarien in 2 Workshops) wird eine Reihe von Differenzierungen zur Koexistenz vorgenommen. Eine erfolgreiche Koexistenz wird hier insbesondere bei Kulturen mit hohem Auskreuzungsrisiko und bei klein strukturierten Agrarlandschaften in Frage gestellt. Gleichzeitig wird die Chance gesehen, dass von restriktiven Koexistenzregelungen Anreize für Innovationen ausgehen.



## WIRTSCHAFT

Eine positive Wirkung auf die wirtschaftliche Entwicklung der Biotech- bzw. Saatgutindustrie wird in den Szenarien mit Ausbau und mit Sparten-Nutzung beschrieben sowie umgekehrt eine negative Wirkung in den Szenarien mit geringer Nutzung und Blockade. Dies ist eine konsistente Beschreibung, indem die ökonomischen Wirkungen direkt an den Umfang des Anbaus von gv Pflanzen gekoppelt werden. Arbeitsplätze, Fachkräftebedarf und Forschungsmöglichkeiten sind die am häufigsten genannten positiven Effekte.

In zwei Szenarienbeschreibungen (Szenario „Misstrauensvotum“, Workshop Universität Freiburg; Szenario „Der Anfang vom Ende ...“, Workshop Universität Karlsruhe) wird auf alternative Chancen – beispielsweise in der konventionellen Züchtung und dem ökologischen Landbau – hingewiesen, die die wirtschaftlichen Nachteile in der Biotechindustrie bei geringer Nutzung bzw. Blockade der Grünen Gentechnik relativieren und kompensieren könnten.

In einigen Szenarien kommt ein Zweifel am langfristigen und verantwortlichen Handeln der Biotechnologieindustrie zum Ausdruck. Wichtige Punkte sind dabei die „*von den Unternehmen gesteuerte einseitige Verbraucherinformation*“ („Marktwirtschaftlich orientiertes Szenario“, Universität Hohenheim), das „*Verschweigen von kritischen Ergebnissen*“ (Szenario „Manipulation“, Universität Potsdam) sowie das Handeln der Wirtschaft „*nach ihren kurzfristigen Kapitalinteressen ohne Rücksicht*“ (Szenario „Der Anfang vom Ende“, Universität Karlsruhe). Im Szenario „Manipulation“ (Workshop Universität Potsdam) gehen einseitige Informationen und das Verheimlichen von negativen Auswirkungen von den Biotech-Konzernen aus. Neben der direkten Manipulation der Öffentlichkeit verfolgen die Konzerne auch eine Manipulation der Medien und Politiker, die zur weiteren Manipulation der Öffentlichkeit beitragen. Insgesamt kommt hier ein Vertrauens- und Glaubwürdigkeitsdefizit der Unternehmen im Bereich Grüne Gentechnik zum Ausdruck. Die Wahrnehmung, dass die Biotech-Unternehmen nicht verantwortlich genug handeln und ausschließlich an ihrem Profit orientiert sind, wird ebenfalls als Ergebnis von Fokusgruppen-Interviews in Dänemark berichtet (Lassen/Jamison 2006, S. 20 f.).

Als relevante Wirtschaftsakteure werden in den meisten Szenarien nur die Großunternehmen thematisiert, die gv Saatgut für den landwirtschaftlichen Anbau auf den Markt bringen. Konkrete Unternehmen werden nicht immer explizit benannt. Es werden Bezeichnungen wie „*Gentechnik-Konzerne*“ (Szenario „Gentechnik - Übernehmen sie“, Universität Freiburg), „*Industrielobby*“ (F3 – Szenario „Reguliert wird erst, wenn es spät ist“, Universität Freiburg), „*Chemieunternehmen*“ (F3), „*Monopolist Monsanto*“ (Szenario „Das Ende der Gen-Ära“, Universität Karlsruhe) und „*Großkonzerne*“ (Szenario „Manipulation“, Universität Potsdam) verwendet.

Die mittelständische Pflanzenzüchtung und ihre zukünftige Bedeutung werden in den Szenarien kaum diskutiert. Bei einigen Szenarien wird allerdings eine Ausweitung der

Akteure bei der Forschung und Entwicklung der Grünen Gentechnik mitgedacht. Im Gegensatz zur kurzfristigen Gewinnorientierung wird außerdem in einem Szenario ein anderes Zukunftsbild entworfen, wo „*ein systemerhaltender und am Gemeinwohl orientierter langfristiger Einsatz von Kapital*“ (Szenario „Gesundes Essen für alle (?)“, Workshop Universität Karlsruhe) erfolgt.

Auswirkungen der Szenarien auf die wirtschaftliche Entwicklung im Agrarsektor werden nur in wenigen Szenarien explizit behandelt und sind damit unterrepräsentiert. Unter Berücksichtigung dieser Begrenzung ist auffällig, dass kaum positive Wirkungen in der Landwirtschaft herausgearbeitet werden. Positiven wirtschaftlichen Entwicklungen in der Biotech- bzw. Saatgutindustrie werden nicht in allen Fällen parallel entsprechende positive wirtschaftliche Wirkungen in der Landwirtschaft zugeordnet. Ansonsten werden Veränderungen in der Landwirtschaft im Wesentlichen unter den Chiffren Wahlfreiheit und Koexistenz diskutiert.

## FORSCHUNG

Die Forschung zur Weiterentwicklung der Grünen Gentechnik verläuft in den Szenarien parallel zu ihrer Nutzung. Ein Ausbau der Forschung findet dementsprechend bei den Szenarien mit verstärkter Nutzung insgesamt oder bei einer Nutzung in Sparten statt. Dies gilt für die industrielle wie für die öffentlich geförderte Forschung. Es wird betont, dass Vermarktungs- und Gewinnaussichten bei gv Pflanzen notwendig sind für vermehrte industrielle Forschungsanstrengungen. Als Folge geringerer staatlicher Regulierungen wird grundsätzlich mehr Freiraum für die Forschung erwartet.

Daraus resultierten erweiterte Möglichkeiten der Gentechniknutzung in der Landwirtschaft und die Einführung neuer gv Sorten. Es werden Fortschritte hinsichtlich ertragreicherer Pflanzen, dem Klimawandel angepasster Pflanzen, qualitativ höherwertiger Pflanzen, Pflanzen für gesündere Lebensmittel (Functional Food) sowie Pflanzen für den Non-Food-Bereich und zur Biokraftstoffherstellung beschrieben, je nach Szenario in unterschiedlicher Weise. Damit ist ein breites Spektrum von in der Entwicklung befindlichen gv Pflanzen mit Output-Traits (vgl. Sauter 2005) aufgegriffen worden. Gv Pflanzen mit neuen Input-Traits spielen in den Szenarien keine Rolle. Aus der Konstruktion der Szenarien mit geringer Nutzung bzw. Blockade ergibt sich, dass die Forschung zur Grünen Gentechnik verringert oder ganz aufgegeben wird.

Insgesamt wird die Forschung zur Weiterentwicklung der Grünen Gentechnik nicht als treibende Kraft in den Szenarien betrachtet, sondern ist stark abhängig von den politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Für diese Verortung der Forschung durch die Workshopteilnehmer gibt es zwei Erklärungsstränge:

- > Die Grüne Gentechnik ist mittlerweile keine neue Forschungsrichtung, die erst noch in den Kinderschuhen steckt. In den letzten 20 Jahren hat sich ein breiter und intensiver gesellschaftlicher und politischer Diskurs zur Grünen Gentechnik entwickelt, mit der Herausbildung deutlich konturierter Befürworter und Gegner sowie mit Ak-

zeptanzproblemen in der Bevölkerung. Neue Forschungsentwicklungen und -ergebnisse können nicht frei von dieser Situation gedacht werden, und eine Abschätzung zukünftiger Forschungsfortschritte muss diese gesellschaftliche Rahmung als Ausgangssituation berücksichtigen.

- > In den Szenarien mit Ausbau der Grünen Gentechnik spielen individueller und gesellschaftlicher Nutzen eine wichtige Rolle (s.o.). Viele Workshopteilnehmer plädieren somit implizit oder explizit für ein Wissenschaftssystem, in dem Forschungsfortschritte nicht alleine durch wissenschaftliche Erkenntnisinteressen und wirtschaftliche Verwertbarkeit bestimmt sind, sondern in dem Forschung und Wissenschaft in die Gesellschaft eingebettet sind, die Interessen verschiedener gesellschaftlicher Akteure berücksichtigt und ihren Zielen dient, um das Gemeinwohl innerhalb der Gesellschaft zu steigern (vgl. PSx2 o.J., S. 4).

Schließlich wird in einem Szenario („Siegeszug in innovativen Sparten“, Workshop Universität Karlsruhe) ein interessanter Zwischenweg für die Entwicklung der Grünen Gentechnik konstruiert: Eine Beschränkung auf Gentransfers von Pflanze zu Pflanze, was als „naturnaher Gentransfer“ bezeichnet wird. Es wird erwartet, dass diese Art des Gentransfers im Gegensatz zur Übertragung nicht-pflanzlicher Gene (Originalton „*artfremder Gene*“) durch die Verbraucher akzeptiert wird und daraus sogar eine neue Sparte auf dem Lebensmittelmarkt entsteht. Diese neue Sparte wird als „*Genbioprodukte*“ oder „*naturnahe Genprodukte*“ charakterisiert. In einem weiteren Szenario („Gesunde Gentechnik“, Workshop Universität Potsdam) wird die Möglichkeit „*Grüner Gentechnik-Produkte*“ diskutiert. Diesen Überlegungen ist gemeinsam, dass bessere Chancen für die Grüne Gentechnik dann gesehen werden, wenn diese möglichst „naturnah“ ist (s.u. Ethik). Diese Beschreibung stimmt tendenziell mit der Einschätzung von Experten im EPTA-Projekt überein, die ein positives Image vor allem für das Smart Breeding erwarten. Bei cisgenen Pflanzen ist die Einschätzung der Akzeptanz allerdings uneinheitlicher, wobei die Mehrheit der Experten hierbei ebenfalls eine Verwischung der Grenzen zwischen gv und nicht-gv Pflanzen erwartet (Bütschi et al. 2009, S. 38).

In den Szenarien mit Ausbau der Nutzung der Grünen Gentechnik wird parallel zu einer liberaleren Regulierung tendenziell die Risikoforschung zurückgenommen. In den regulierungsorientierten Ausbau-Szenarien wird dagegen eher eine Fortführung bzw. Verstärkung der Risikoforschung erwartet, auch wenn dies nicht explizit formuliert wird. Eine Vernachlässigung der Risikoforschung bzw. Folgenabschätzung hat in den Szenarien teilweise Folgen, indem sich die Wahrscheinlichkeit für Auftreten negativer Auswirkungen erhöht.

Die Szenarien mit einer Sparten-Nutzung sehen einen Ausbau der Risikoforschung vor, als Bestandteil der Lösung gesellschaftlicher Konflikte und zur Gewährleistung der Koexistenz. In den Umkehr-Szenarien gewinnt die Risikoforschung erst mit ersten

gesicherten Erkenntnissen über negative Wirkungen der Grünen Gentechnik an Bedeutung. Risikoforschung wurde in allen Workshops als öffentliche Aufgabe angesehen.

Im Workshop an der Universität Hohenheim war das Patentrecht einer der Schlüsselfaktoren und Bestandteil der Szenarien. Dabei wurde im Szenario „Heute + stärkere Regulierung“ eine deutliche Veränderung des Patentrechts inkorporiert, mit kurzen Laufzeiten für Patente und Open-Source-Zugängen. Dies wird als Mittel gegen Monopolbildung betrachtet. Außerdem wird die Chance gesehen, dass ein erhöhter Druck zur Generierung von Innovationen und ein starker Wettbewerb entstehen, so dass die technische Entwicklung verstärkt vorangetrieben wird. Dies steht deutlich im Gegensatz zur üblichen Argumentation, dass ein starkes bzw. weitgehendes Patentrecht notwendige Voraussetzung für Innovationen ist.

## RISIKEN

Gesundheitliche Risiken spielen in den Szenarien mit Umkehr eine zentrale Rolle, genauso wie gesundheitlicher Nutzen in den Ausbau- und Sparten-Szenarien. Im „Non-Food-Szenario“ (Workshop Universität Hohenheim) sind festgestellte negative Gesundheitswirkungen der Anlass, auf den Anbau von gv Pflanzen für die Nahrungsmittelerzeugung zu verzichten. In der gleichen Weise sind negative gesundheitliche Wirkungen in den Szenarien mit einer Umkehr bei der Nutzung der Grünen Gentechnik der auslösende Faktor für das Zurückfahren bzw. den Ausstieg aus der Grünen Gentechnik bei Forschung und Anwendung. In den Szenarienbeschreibungen wird von wissenschaftlich gesicherten Erkenntnissen über negative Gesundheitswirkungen ausgegangen, also Risikovermutungen als nicht ausreichend für eine Umkehr betrachtet, wenn gv Lebensmittel erst einmal breiter eingeführt sind.

In drei Workshops wurden gesundheitliche Wirkungen als Schlüsselfaktor ausgewählt, wobei die Aufnahme in die Schlüsselfaktoren aufgrund hoher Punktwerte für Unsicherheit erfolgte (Kap. 3). In der Zusammenschau bedeutet dies, dass das Auftreten negativer Gesundheitswirkungen als sehr unsicher bzw. nicht sehr wahrscheinlich, aber nicht völlig ausgeschlossen eingeschätzt wird. Beim Eintreten einer Gesundheitsgefährdung werden erhebliche Auswirkungen auf die Akzeptanz und weitere Nutzung der Grünen Gentechnik erwartet. Dies stimmt mit der Diskussion in Fokusgruppen überein, in denen langfristige, gesundheitlich relevante Veränderungen bei gv Lebensmitteln eine wichtige Befürchtung darstellten (Lassen/Jamison 2006, S. 17).

Negative gesundheitliche Auswirkungen beim Verzehr von gv Nahrungsmitteln werden in den entsprechenden Szenarien sehr pauschal, d.h. ohne weitere Differenzierungen bei den Ursachen, formuliert. Hierbei ist anzumerken, dass beim realen Eintreten einer zuvor nicht bekannten negativen Gesundheitswirkung dies aller Wahrscheinlichkeit nach nur ein einzelnes Trait in einer bestimmten gv Pflanze betraf und nicht gleichzeitig alle gv Pflanzen verschiedener Kulturarten. Da die Beschreibung in den Szenarien aber hauptsächlich auf die gesellschaftlichen Folgewirkungen zielt, ist die undifferenzierte Darstellung berechtigt, weil beim Auftreten eines Falles von gravie-

renden negativen gesundheitlichen Wirkungen nicht nur die verursachende gv Pflanze, sondern alle Anwendungen der Grünen Gentechnik vom Verlust der Akzeptanz betroffen wären.

Keine entscheidende Rolle spielen gesundheitliche Wirkungen – weder positive noch negative – in den Szenarien mit geringer Nutzung bzw. Blockade der Grünen Gentechnik. Diese Szenarien beschreiben damit Entwicklungswege, bei denen Risikobefürchtungen von vorne herein den Ausbau verhindern.

Während in den Laien-Workshops Gesundheitswirkungen eine wichtige Steuerungsgröße in den Szenarienentwicklungen sind, wurden von den Stakeholdern im Diskurs Grüne Gentechnik die ökologische Wirkungen – „Schutz der Biodiversität“ – in den Mittelpunkt der Risikodiskussion gestellt (BMVEL 2002). Dies deutet auf eine Differenz bei der Risikowahrnehmung durch Laien und durch Stakeholder hin.

In den Workshops erfolgt die Beschreibung der ökologischen Wirkungen in den vier Gruppen von Szenarien deutlich uneinheitlicher als bei den gesundheitlichen Wirkungen und nicht immer parallel zu diesen. Eine zunehmende Nutzung der Grünen Gentechnik wird teilweise mit positiven, teilweise aber auch mit negativen Umweltwirkungen in Verbindung gesetzt. Damit wird eine unterschiedliche Einschätzung hinsichtlich ökologischer und gesundheitlicher Risiken erkennbar: Es sind zukünftige Situationen vorstellbar, in denen ökologische Risiken in Kauf genommen werden, was bei gesundheitlichen Risiken nicht der Fall ist.

Nur die Szenarien mit einer Umkehr bei der Nutzung der Grünen Gentechnik sind durchweg auch mit negativen ökologischen Wirkungen assoziiert, die hier eine Akzeptanzwende mit auslösen. Wichtige Stichworte bei negativen Umweltwirkungen sind Artensterben, erhöhter Pflanzenschutzmitteleinsatz aufgrund von Resistenzen und Abnahme der Sortenvielfalt. In den Szenarien mit geringer Nutzung bzw. Blockade der Grünen Gentechnik spielen ökologische Wirkungen wiederum keine entscheidende Rolle.

Die Szenarien enthalten unterschiedliche Zukunftsbilder, inwieweit die Risikoforschung mit der Entwicklung der Grünen Gentechnik Schritt hält, der Technikentwicklung hinterher läuft oder stark vernachlässigt wird. Im letzteren Fall kann es nach der Einschätzung der Workshop-Teilnehmer zum Umbruch bei der Nutzung der Grünen Gentechnik kommen.

## ETHIK

Ethische Aspekte wurden in den Workshops an verschiedenen Stellen angesprochen. Bei der Diskussion der Einflussfaktoren wurde vereinzelt eine ethische Dimension einbezogen, wie beispielsweise „*Gott spielen*“ (Workshop Universität Karlsruhe). Dies entspricht sehr dem „Acting against nature or God“, der als wichtiger Punkt in der Diskussion um Gentechnik aus dänischen Fokusgruppen-Diskussionen berichtet wird (Lassen/Jamison 2006, S. 25).

In den Szenarien wird Ethik wiederholt im Kontext einer Umkehr angesprochen. Stichworte sind „*Radikalisierung der Gentechnikgegner aufgrund ethischer ... Beweggründe*“ (Szenario „Reguliert wird erst, wenn es spät ist“, Universität Freiburg), „*besseres Bewusstsein für ethische Fragestellungen in der ganzen Bevölkerung*“ (Szenario „Der Anfang vom Ende“, Universität Karlsruhe) und „*ethisches Umdenken*“ (Szenario „Endstation Gentechnik“, Universität Potsdam). Die Umkehr bei der Gentechnik-Nutzung wird nicht nur als Resultat eines Akzeptanzzusammenbruchs gesehen, sondern als Wertewandel konzipiert. Dieses ethische Umdenken wird weder konkret dargestellt noch detailliert begründet. Hinweise werden nur insoweit gegeben, dass „*mehr auf die Umwelt und die Gesundheit geachtet*“ (K4) wird und sich ein neues Verbraucherbewusstsein entwickelt, das „*eher Nähe zur Natur sucht und zur Natürlichkeit*“ (PU2). Diese Betonung der Natürlichkeit weist auf die Bedeutung von Naturkonzepten für die Wahrnehmung und Akzeptanz von Grüner Gentechnik hin, die im interkulturellen Vergleich (zwischen USA und Deutschland) gefunden wurde (Peters et al. 2007). „*Natürlichkeit*“ spiegelt allerdings nur eines von verschiedenen ethisch relevanten Kategorien wieder.

---

## SCHLUSSFOLGERUNGEN ZUR POLITIK- UND FORSCHUNGSGESTALTUNG

5.3

Die Projektgruppe hat aus den Szenarien abgeleitet, dass aus Sicht der teilnehmenden Studenten und Schüler folgende Punkte bei der Forschung und politischen Gestaltung zur Grünen Gentechnik von besonderer Relevanz sind. Hierzu muss betont werden, dass es sich um eine Interpretation handelt und einzelne Aussagen nicht automatisch den Wunsch aller Workshopteilnehmer repräsentieren.

- > Die Entwicklung neuer gv Pflanzen sollte sich auf solche Anwendungen konzentrieren, die einen individuellen Verbrauchernutzen und/oder gesamtgesellschaftlicher Nutzen bringen, oder die helfen, globale Probleme wie zum Beispiel den Klimawandel zu lösen. Dies stellt eine wichtige Voraussetzung für eine höhere Akzeptanz der Verbraucher und der Bevölkerung dar.
- > Die Respektierung von Artbarrieren und die „*Natürlichkeit*“ von Lebensmitteln sind in einigen Fällen ein Motiv für die Ablehnung der Grünen Gentechnik. Die Anwendung molekularbiologischer Techniken in der Forschung wird dagegen nicht problematisiert. Hieraus lässt sich ableiten, dass die Weiterentwicklung und Anwendung von Smart Breeding gefördert und verstärkt genutzt werden sollten, da hierfür von einer breiteren Akzeptanz auszugehen ist. Unter diesem Aspekt bietet es sich außerdem an, nach neuen Kompromisslinien bzw. Übergangsformen zwischen konventioneller und gentechnischer Züchtung zu suchen.
- > Wenn zukünftig eine verstärkte Nutzung der Grünen Gentechnik in der deutschen Landwirtschaft stattfinden wird, so könnte dies voraussichtlich ein labiler Prozess

sein, der mit Risiken von Störungen bis hin zum Scheitern verbunden ist. Hierauf weisen die Szenarien mit Umkehr hin. Diese Risiken legen es nahe, die Politik zur Grünen Gentechnik dialogorientiert zu gestalten. Ein solcher Dialog sollte offen gestaltet werden und auf die Suche von Kompromissen mit Kritikern der Grünen Gentechnik ausgerichtet sein, auch wenn das Finden solcher Kompromisse schwierig erscheint und ein Aufeinanderzugehen beider Seiten schwer fällt.

- > Überdacht werden sollte das bisher vorherrschende Argumentationsmuster, wonach eine anspruchsvolle Regulierung der Grünen Gentechnik ihre Nutzung verhindere bzw. die Chancen der Grünen Gentechnik nur bei einer Deregulierung genutzt werden könnten. Einzelne Szenarien beschreiben statt dieses Gegensatzes alternative Entwicklungswege, bei denen der Ausbau der Nutzung der Grünen Gentechnik mit einer verstärkten Regulierung kombiniert wird.
- > Die Sparten-Szenarien deuten an, dass zukünftig eine Differenzierung der Nutzungsbereiche von gv Pflanzen (z.B. Functional Food, Plant Made Industrials) an Bedeutung gewinnen wird. Für diese Nutzungsbereiche sind unterschiedliche Erfolgsaussichten, Akzeptanzentwicklungen, Risikobewertungen und Regulierungsnotwendigkeiten zu erwarten.
- > Eine langfristige Erhaltung von Alternativen zur Grünen Gentechnik hat für viele Workshop-Teilnehmer einen hohen Stellenwert, um Zukunftsoffenheit in der deutschen Landwirtschaft und Nahrungsmittelversorgung zu gewährleisten. Koexistenzregelungen werden dafür als notwendig, aber nicht als alleine ausreichend betrachtet. Forschung zu verschiedenen landwirtschaftlichen Produktionsformen sowie ihre Weiterentwicklung und Nutzung werden gefordert. Die Schlussfolgerung ist, dass Forschungsförderung und Gestaltung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen deshalb auch den Erhalt alternativer Landbewirtschaftungssysteme (wie ökologischer Landbau, konventionelle Landwirtschaft) ermöglichen sollten.
- > Um die Wahlfreiheit für Produzenten und Verbraucher zu erhalten, sind die Koexistenzregelungen und ihre Kontrollen so auszugestalten, dass der Anbau ebenso wie die Saatguterzeugung von gv Pflanzen und von nicht-gv Pflanzen langfristig nebeneinander fortbestehen können und gentechnikfreie Sorten weiter verfügbar bleiben.
- > Im Kontext einer möglichen Umkehr bei der Nutzung der Grünen Gentechnik wird das Problem aufgeworfen, ob nach einem weit verbreiteten Anbau überhaupt bestimmte gv Merkmale wieder eliminiert werden können bzw. zu einem gentechnikfreien Anbau wieder zurückgekehrt werden kann. Die Aufrechterhaltung einer Rückholbarkeit wird als wichtig erachtet. Daraus ist die Schlussfolgerung zu ziehen, dass die Erhaltung gentechnikfreier Varietäten in Genbanken und in der on-farm Erhaltung zu gewährleisten ist, um flexibel auf neue Problemlagen reagieren zu können.

- > In den Beschreibungen über die Rolle und das Wirken der Biotechnologieindustrie kommen starke Zweifel der Workshopteilnehmer am verantwortlichen Handeln der Unternehmen, die gv Pflanzen für den landwirtschaftlichen Anbau auf den Markt bringen, zum Ausdruck. Hieraus lässt sich die These ableiten, dass diese Unternehmen ein deutliches Vertrauens- und Glaubwürdigkeitsdefizit aufweisen. Dieses Vertrauens- und Glaubwürdigkeitsdefizit können die Unternehmen vermutlich nur abbauen, wenn sie eine langfristige nachhaltige Unternehmenspolitik entwickeln und in einen offenen Dialog über ihre Unternehmensziele eintreten.
- > Mit einem erfolgreichen Entwicklungsweg des Ausbaus der Nutzung der Grünen Gentechnik wird verbunden, dass sich die Anzahl der Akteure in Forschung und Wirtschaft erhöht und vielfältiger wird. Umgekehrt werden die derzeit sehr geringe Zahl von Unternehmen, die gv Saatgut entwickeln und auf den Markt bringen, und ihre fast monopolartige Stellung negativ bewertet. Forschungsförderung zur Grünen Gentechnik sollte deshalb auch unterstützen, dass sich neue Akteure in Forschung und Produktentwicklung herausbilden können.
- > In den Szenarien werden Zweifel deutlich, inwieweit das geltende Patentrecht zur Biotechnologie bzw. die gegenwärtige Praxis seiner Nutzung innovationsfördernd wirkt und im gesamtgesellschaftlichen Sinne ist. Die Vermutung der Teilnehmer ist, dass hier marktbeherrschende Unternehmenspositionen gefördert werden. Aus dieser Wahrnehmung könnte abgeleitet werden, dass die derzeitige Ausgestaltung des Patentrechts überdacht werden sollte; zumindest sollte es keine Entwicklung in Richtung immer pauschalerer Patentrechtsansprüche geben. Weiterhin ist zu diskutieren, ob Open Source Zugänge aufgebaut werden sollten.

---

## KONZEPT UND PRAXIS DER SZENARIO-WORKSHOPS ALS DISKURSIVES INSTRUMENT

5.4

Das neue Konzept für Szenario-Workshops (vgl. Kap. 1.2) auszuarbeiten und zu erproben, war zentrales Element des Diskursprojektes „Szenario-Workshops: Zukünfte der Grünen Gentechnik“. Die Methodik sollte soweit entwickelt werden, dass nach dem Projekt eine Nutzung dieses Instruments durch Dritte in selbständiger Durchführung möglich ist.

Die Vorgehensweise in den Workshops knüpfte an generelle Phasen der Szenarienerarbeitung an und wurde an das spezielle Setting mit Laien angepasst. In der Vorbereitung der Workshops wurde eine einheitliche Vorgehensweise (festgehalten in einem Moderationsleitfaden) entwickelt, die für alle Workshops verbindlich war (vgl. Kap. 1.4). Im Anschluss an die Workshops wurde eine methodische Auswertung des Verlaufs der Szenarien-Workshops vorgenommen. Das Ergebnis ist ein Leitfaden für die Durchführung von Szenario-Workshops mit Laien (<http://www.szenario-workshops-gruene-gentechnik.de/swgg-leitfaden.htm>).



Dieser Leitfaden erläutert das Konzept und gibt Hilfestellungen für die Durchführung von Szenario-Workshops, d.h. die diskursive Erarbeitung von zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten – in der Form von Szenarien – durch Laien. Die Anleitung ist so angelegt, dass mit ihrer Hilfe Szenarien-Workshops zu verschiedenen kontrovers diskutierten neuen Technologien oder gesellschaftlichen Problemfeldern durchgeführt werden können.

Im Folgenden werden wichtige Punkte des Leitfadens zusammengefasst.

## VORBEREITUNG DES WORKSHOPS

Bei der Vorbereitung eines Szenario-Workshops wird zwischen inhaltlichen und organisatorischen Vorbereitungsaufgaben unterschieden. Die Aufgaben bei der *inhaltlichen Vorbereitung* eines Szenario-Workshops sind:

- > Zielsetzungen festlegen: Konkretisierung von Thema, Zielen, Teilnehmerkreis und Ergebnisnutzung;
- > Informationsmaterialien erstellen: Infoblatt, Ankündigungsplakat etc. zur Workshop-Ankündigung;
- > Vorabinformationen zusammenstellen: Informationen zum Themenfeld erstellen bzw. zusammentragen, um einen annähernd gleichen Wissensstand der Workshopteilnehmer zu erreichen, die notwendigen Kenntnisse für die Erarbeitung von Szenarien zu vermitteln und die Voraussetzungen für einen hierarchiefreien und fairen Diskurs zu schaffen;
- > Rahmenfestlegungen bestimmen: Klärung des Betrachtungsraums, des Zeithorizonts und des zentralen Themas bei der Szenarienerarbeitung;
- > Vorbereitungstreffen inhaltlich vorbereiten: Einführung in das Thema des Workshops, das Konzept der Szenarien und des Szenario-Workshops, den Ablauf des Workshops sowie die zur Verfügung gestellten Vorbereitungsmaterialien.

Im Rahmen der *organisatorischen Vorbereitung* eines Szenario-Workshops fallen folgende Aufgaben an:

- > Personal- und Finanzeinsatz planen,
- > Workshop-Teilnehmer gewinnen,
- > Ort und Zeit des Workshops festlegen,
- > Materialien organisieren und Veranstaltungsraum vorbereiten.

## DURCHFÜHRUNG DES WORKSHOPS

Der Ablauf der Workshops ist in neun Arbeitsschritte unterteilt. Die Aufgaben und Ziele dieser Arbeitsschritte werden im Folgenden kurz erläutert:

- > *Arbeitsschritt 1:* Der Workshop beginnt mit der Begrüßung der Teilnehmer, der Vorstellung der Projektgruppe bzw. Workshop-Durchführenden und einer Starrunde. Zielsetzung dieses Arbeitsschrittes ist, den Einstieg der Teilnehmer zu erleichtern und eine breite, aktive Teilnahme zu unterstützen. Es sollte angestrebt werden, für eine aufgelockerte Atmosphäre, ein erstes Gewöhnen an die Moderation und einen lockeren Einstieg in die gemeinsame Arbeit zu sorgen.
- > *Arbeitsschritt 2:* Einerseits werden Grundsätze einer fairen und freien Diskussion in Erinnerung gerufen, die von allen Teilnehmern im Tagesverlauf befolgt werden sollen. Andererseits soll eine Verständigung über Rahmenfestlegungen (wie Betrachtungsraum und Zeithorizont) für die Szenarienerarbeitung erzielt werden.
- > *Arbeitsschritt 3:* Aufgabe ist, mögliche Einflussfaktoren (die z.B. auf die Entwicklung der Grünen Gentechnik wirken) zu identifizieren und zu sammeln. Gleichzeitig soll durch die diskursive Erarbeitung das Verständnis für die Vielfalt von Einflüssen und deren komplexes Zusammenspielen geschärft werden.
- > *Arbeitsschritt 4:* Auf der Basis der gesammelten, ungeordneten Einflussfaktoren wird nun eine Sortierung zu Gruppen vorgenommen, indem Zusammengehörigkeit und enge Bezüge zwischen einzelnen Einflussfaktoren herausgearbeitet werden. Ziele dieses Arbeitsschrittes sind, die Begrifflichkeiten zu vertiefen und die Diskussion zu Inhalten (z.B. der Grünen Gentechnik) anzuregen; die Vergleichbarkeit bzw. ein in etwa gleiches Niveau der Begriffe sicherzustellen; die Doppelung von Einflussfaktoren zu erkennen und aufzuheben; eine gedankliche Ordnung der Einflussfaktoren zu erzielen und die notwendige Vorbereitung des nächsten Arbeitsschrittes vorzunehmen, da bei unsortierten Faktoren eine begründete bzw. bewusste Bewertung kaum möglich ist.
- > *Arbeitsschritt 5:* Aus der großen Zahl der geordneten Einflussfaktoren sind nun 5 bis 7 Faktoren auszuwählen, um im nächsten Arbeitsschritt ein sinnvolles Arbeiten mit einer überschaubaren Anzahl von Faktoren und Ausprägungen zu ermöglichen. Die Zielsetzung dieses Arbeitsschrittes ist damit, Schlüsselfaktoren zu bestimmen, auf denen dann die Erarbeitung der Szenarien beruht. Für das weitere Vorgehen sind dabei sowohl Faktoren wichtig, denen von den Teilnehmern für die weitere Entwicklung des Themenfeldes (z.B. der Grünen Gentechnik) eine hohe Bedeutung, eine hohe Unsicherheit oder auch eine Kombination aus beiden zugemessen wird. Das entscheidende Kriterium für die Auswahl der Schlüsselfaktoren ist die Gesamtpunktzahl, da sie die Kombination beider Kriterien repräsentiert.
- > *Arbeitsschritt 6:* In diesem Arbeitsschritt werden für die Schlüsselfaktoren (d.h. die im vorherigen Arbeitsschritt am höchsten bewerteten Einflussfaktoren) unterschiedliche zukünftige Ausprägungen identifiziert. Diese Ausprägungen sollen die denkbaren verschiedenen Entwicklungen der Schlüsselfaktoren im Betrachtungszeitraum repräsentieren. Diese Ausprägungen werden dann zu konsistenten Gruppen sortiert und damit die Grundstruktur der Szenarien herausgearbeitet. Zielsetzung ist also,

dass am Ende dieses Arbeitsschrittes die Szenarien mit ihren grundlegenden Elementen vorliegen.

- > *Arbeitsschritt 7:* In Arbeitsgruppen erfolgt die Ausarbeitung der Szenarien. Falls nicht schon im vorherigen Arbeitsschritt geschehen, bestimmen die Arbeitsgruppen auch einen Titel für ihr jeweiliges Szenario. Die Ausprägungen sollen im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf das Themenfeld (z.B. die Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen) genauer bestimmt, der Entwicklungsweg im Szenario skizziert und die Bedingungen und Folgen des jeweiligen Szenarios ausformuliert werden. Außerdem sollen die Chancen und Probleme des Szenarios diskutiert werden. Zielsetzung ist eine vertiefende Ausgestaltung der Szenarien und eine genaue Darstellung der Charakteristika der einzelnen Szenarien.
- > *Arbeitsschritt 8:* Wieder im Plenum erfolgt die Vorstellung der Gruppenausarbeitungen zu den Szenarien. In der gemeinsamen Diskussion der Szenarien werden offene Fragen geklärt und noch bestehende Unstimmigkeiten beseitigt. Ziel ist, einen Konsens der Workshop-Teilnehmer über die erarbeiteten Szenarien zu erreichen.
- > *Arbeitsschritt 9:* Die „Schlussrunde“ beinhaltet zwei Aufgaben, zum einen Bewertung der erarbeiteten Szenarien aus ihrer persönlichen Sicht (hinsichtlich des wünschenswertesten und realistischsten Zukunftsbildes) und zum anderen eine Feedbackrunde zum Ablauf des Workshops. Ziel ist, die Einschätzung der Teilnehmer zum Ergebnis und zum Arbeitsprozess des Workshops kennen zu lernen.

## AUSWERTUNG DES WORKSHOPS

Nach dem Workshop ist vom Workshoporganisator ein Ergebnisprotokoll zu erstellen, eine Auswertung der Szenarienergebnisse vorzunehmen und ggf. Aktivitäten zur Präsentation der Ergebnisse zu unternehmen.

Im *Ergebnisprotokoll* werden die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte und die in den Arbeitsgruppen ausgearbeiteten Szenarien (wie sie im Arbeitsschritt 8 präsentiert wurden) dokumentiert. Zielsetzung ist, den Verlauf und die Ergebnisse des Szenario-Workshops für die Teilnehmer und für Außenstehende nachvollziehbar zu machen.

Während das Ergebnisprotokoll im Wesentlichen eine Dokumentation darstellt, geht es bei der *Auswertung der Szenarienergebnisse* um eine Zusammenfassung der Szenarienergebnisse und eine inhaltliche Auswertung durch den Workshoporganisator. Ziel ist, die zentralen Aussagen der Szenarien zu identifizieren und herauszustellen sowie darauf aufbauend Schlussfolgerungen zu erarbeiten.

Zur *Präsentation der Ergebnisse* gehören die Erstellung von Publikationen und die Durchführung einer Abschlussveranstaltung. Hier ist abzuwägen, welche Öffentlichkeit an den Ergebnissen interessiert sein könnte und welche Adressaten angesprochen werden sollen. Ziel ist die Verbreitung der Workshop-Ergebnisse.

Aus den Erfahrungen mit den im Diskursprojekt „Szenario-Workshops: Zukünfte der Grünen Gentechnik“ durchgeführten Workshops und den Reflexionen über Konzept und Methodik werden im Folgenden Vorschläge zur Weiterentwicklung und Nutzung der Szenario-Workshops abgeleitet.

#### VORBEREITUNGSPHASE

Die Vorbereitungsmaterialien („Basisinformationen“) sind im Diskursprojekt von der Projektgruppe erstellt worden. Die Erarbeitung dieser wissenschaftlich basierten, umfangreicheren Texte mit Kommentierungsrunde erforderte einen erheblichen Ressourcenaufwand. Diese intensive Vorbereitungsarbeit wird für andere bei der Durchführung von Szenarien-Workshops oftmals nicht möglich sein.

Die den Teilnehmern vorab zur Verfügung gestellten Materialien haben sich im Diskussionsverlauf und in den erarbeiteten Szenarien niedergeschlagen. Da die Workshops im Projekt aber nur singuläre, eintägige Veranstaltungen waren, fehlte der Raum für eine aktive und intensive Auseinandersetzung mit den Informationen der Vorbereitungsmaterialien.

Von diesem Hintergrund aus lässt sich das Konzept der Szenarien-Workshops in zwei Richtungen weiter entwickeln und nutzen:

Die erste Richtung ist, die inhaltliche Vorbereitung und die Erstellung von Vorabinformationen unter Anleitung durch die Teilnehmer selbst durchführen zu lassen. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn der Szenario-Workshop Bestandteil einer Projektwoche an einer Schule oder einer Lehrveranstaltung an einer Hochschule ist. Zielsetzung einer solchen Vorgehensweise wäre, einerseits eine intensive Einarbeitung der Teilnehmer in das Themenfeld des Workshops zu gewährleisten und andererseits die Erschließung kontrovers diskutierter Technologie- bzw. Problemfelder zu erlernen. Wichtige Arbeitsschritte in der Vorbereitung – unter Anleitung von Lehrern bzw. Dozenten – sind dann:

- > Strukturierung des Themenfeldes,
- > Herausarbeitung grundlegender wissenschaftlicher Kenntnisstände,
- > Identifizierung der wichtigsten wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Kontroversen und ihrer Argumente.

Die zweite Richtung ist, vor die Szenarienerarbeitung durch Laien im Szenario-Workshop einen Dialog mit Experten zu setzen. Dies könnte in Anlehnung an das Vorbereitungsverfahren bei Konsensus-Konferenzen erfolgen, indem beispielsweise zwei Vorbereitungswochenenden organisiert werden. Beim ersten Wochenende führen die Experten in das Thema ein und geben einen Überblick. Auf dieser Grundlage for-

mulieren die Teilnehmer Nach- und Vertiefungsfragen an die Experten, die am zweiten Wochenende behandelt und diskutiert werden. Im Gegensatz zu Konsensus-Konferenzen würde es bei den Vorbereitungswochenenden nicht darum gehen, die Fragen für die eigentliche Konsensus-Konferenz vorzubereiten. Außerdem wäre das Ergebnis nicht ausgearbeitete Informationsmaterialien, wie sie in unserem Projekt erstellt wurden. Im Mittelpunkt steht vielmehr ein Dialog mit Experten, um einen Einstieg in das Thema zu finden.

Diese Vorgehensweise ist auf einen Organisator (bzw. Vorbereitungsgruppe) angewiesen, der eine Strukturierung des Themenfeldes vornimmt, geeignete Experten identifiziert und die Laien bei ihrer Fragenformulierung unterstützt. Zielsetzung ist hier, dass die Teilnehmer mit wichtigen Fakten vertraut werden und unterschiedliche Einschätzungen bzw. Bewertungen kennen lernen. Diese Vorgehensweise bietet sich insbesondere bei Settings an, wo eine Nähe zu politischen Prozessen besteht, weil mit der Einbeziehung von Experten eine höhere Wahrnehmung auf der politischen Seite zu erwarten ist. Ein Prozess über insgesamt drei Wochenenden setzt allerdings ein entsprechendes Engagement der Teilnehmer voraus.

#### WORKSHOP-DURCHFÜHRUNG

Die durchgeführten Workshops haben gezeigt, dass von Laien zu einem komplexen Themenfeld in einer begrenzten Zeit trennscharfe, konsistente und plausible Szenarien entwickelt werden können. Zeitliche Engpässe sind teilweise bei den Arbeitsschritten 6 und 7 aufgetreten.

Eine Verlängerung des Workshops um einen halben Tag würde ermöglichen, mehr Zeit für die Ausprägungen der Schlüsselfaktoren und ihre Ordnung zu Gruppen (Arbeitsschritt 6) zu gewinnen und insbesondere mehr Zeit für die Ausarbeitung und Präzisierung der Szenarien sowie die Diskussion ihrer Chancen und Probleme in den Arbeitsgruppen (Arbeitsschritt 7) zur Verfügung zu haben. Eine Ausdehnung der Arbeitsgruppenphase würde eine Unterteilung in Teilschritte, ggf. mit Zwischenpräsentationen im Plenum, erfordern.

#### SZENARIEN-NUTZUNG

Die Szenario-Workshops im Projekt haben mit der Vorstellung, Diskussion und Bewertung der erarbeiteten Szenarien geendet. Die vergleichende Auswertung der Szenarien aus den verschiedenen Workshops und die Erarbeitung von Schlussfolgerungen wurden von der Projektgruppe vorgenommen. Unter bestimmten Umständen bietet sich die Entwicklung von (politischen) Schlussfolgerungen durch die Teilnehmer eines Szenario-Workshops an.

Sinn macht diese Weiterentwicklung, wenn eine Einspeisung der Schlussfolgerungen in politische Prozesse möglich ist oder die Teilnehmergruppe dies zu ihrer politischen Meinungsbildung nutzen will. Wenig Sinn macht dagegen, politische Handlungsoptio-

nen und/oder Strategien von Laien erarbeiten zu lassen, die keinen Anknüpfungspunkt haben.

Bei der Vorgehensweise kann an das dänische Modell der Szenario-Workshops angeknüpft werden. Zu beachten ist aber, dass die Teilnehmerkonstellation bei der hier diskutierten Erweiterung des im Diskursprojekt entwickelten Konzepts eine andere ist: Nicht lokale Akteursgruppen (also vorrangig lokale Experten und Stakeholder), sondern eine heterogen zusammengesetzte Laiengruppe sind die Teilnehmer. Außerdem steht nicht der lokale Bezug von Technologie- und Problemthemen im Mittelpunkt, sondern es sind allgemeine politische Schlussfolgerungen und/oder Strategien zu erarbeiten. Die genaue Vorgehensweise ist noch zu entwickeln und zu erproben.

---

## LITERATUR

- Abels, G.; Bora, A.(2004): Demokratische Technikbewertung. Bielefeld: transcript-Verlag
- AbL (Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft e.V.), BUND (Bund Umwelt- und Naturschutz Deutschland), Institut Arbeit und Wirtschaft (2006): Nachwachsende Rohstoffe – Einfallstor für die Gentechnik in der Landwirtschaft? <http://www.abl-ev.de/gentechnik/pdf/nachrohstoffe.pdf>
- acatech (Deutsche Akademie der Technikwissenschaften)(2009): Politikberatung: acatech Forschungs- und Technologierat Bioökonomie nimmt Arbeit auf. Pressemitteilung, 21.01.09, Berlin/München; <http://idw-online.de/pages/de/news297435> (26.10.2009)
- AGRA CEAS (2002): Integrated Crop Management Systems in the EU. Final Report for European Commission, DG Environment
- Ammann, D. (2006): Das Vorsorgeprinzip - Stellenwert und Konkretisierung. In: Umwelt-Medizin-Gesellschaft 19; S. 27 -35
- Andersen, I.-E.; Jaeger, B. (1999): Scenario workshops and consensus conferences: towards more democratic decision-making. In: Science and Public Policy 26 (5), S. 331-340
- Andow, D.; Hilbeck, A. (2004): Science-Based Risk Assessment for Nontarget Effects of Transgenic Crops. In: BioScience 54, S. 637-649
- Barben, D. (2007): Politische Ökonomie der Biotechnologie. Frankfurt/Main: Campus Verlag
- Barth, R., Brauner, R., Hermann, A.; Hermanowski, R.; Nowack, K.; Schmidt, H.; Tappeser, B. (2003): Grüne Gentechnik und ökologische Landwirtschaft. UBA-Texte 01/03, Berlin: Umweltbundesamt (Hrsg.)
- Bechmann, G. (1992): Folgen, Adressaten, Institutionalisierungs- und Rationalitätsmuster: Einige Dilemmata der Technikfolgen-Abschätzung. In: Petermann, T. (Hg.): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. Frankfurt a.M. / New York: Campus. S. 43-71
- Behrens, M. (1996): Konfliktbewältigung im Diskurs? Kommunikative Verfahren zur Lösung des Gentechnikkonflikts. In: Bender, W. et al.: Gentechnik in der Lebensmittelproduktion. Schriftenreihe Wissenschaft und Technik, Band 71. Darmstadt. S. 227-263.
- BMBF (Bundesministerium für Forschung und Bildung) (2008): Pflanzen als Rohstoffe der Zukunft – Neue Wege für Landwirtschaft, Ernährung, Industrie und Energie. Bonn/Berlin; [http://www.bmbf.de/pub/rohstoff\\_pflanze.pdf](http://www.bmbf.de/pub/rohstoff_pflanze.pdf)
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2009): Agrarumweltmaßnahmen in Deutschland. [http://www.bmelv.de/cln\\_135/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Klima-und-Umwelt/Agrar-Umweltmassnahmen/AgrarumweltmassnahmeninDeutschland.html?nn=310022](http://www.bmelv.de/cln_135/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Klima-und-Umwelt/Agrar-Umweltmassnahmen/AgrarumweltmassnahmeninDeutschland.html?nn=310022) (15.10.2009)
- BMGF (Österreichisches Bundesministerium für Gesundheit und Frauen) (2003) (Hrsg.): „Toxikologie und Allergologie von GVO-Produkten. Untersuchung zur Praxis und Empfehlung zur Standardisierung der Sicherheitsbewertung von gentechnisch veränderten Lebensmitteln.“ Forschungsberichte der Sektion IV Band 5

- BMVEL (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft) (2002): Diskurs Grüne Gentechnik. Ergebnisbericht, durch den Lenkungsausschuss am 27. August 2002 verabschiedet. <http://www.transgen.de/pdf/diskurs/ergebnisbericht.pdf> (09.09.2009)
- BÖLW - Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2007): Stellungnahme zur Anhörung "Novelle des Gentechnik-Gesetzes und der Gentechnik-Pflanzen-Erzeugungsordnung" des Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Deutschen Bundestages am 26.11.2007. Ausschussdrucksache 16(10)679A
- Boysen, M. (2007): Health Foods aus gentechnisch veränderten Pflanzen. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin
- Brookes, G., Barfoot, P. (2005): GM Crops: The Global Economic and Environmental Impact. The First Nine Years 1996 – 2004. In: AgBioForum 8 (2&3), S. 187 – 196
- BUND (2004): „Informationen für Bäuerinnen und Bauern zum Einsatz der Gentechnik in der Landwirtschaft.“ Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. Berlin. [http://www.bund.net/lab/reddot2/pdf/gentech\\_bauerninfo.pdf](http://www.bund.net/lab/reddot2/pdf/gentech_bauerninfo.pdf) [29.1.2008]
- Bundesregierung (2007): En Route to the Knowledge-Based Bio-Economy (KBBE) ("Cologne Paper"). EU2007.de. Köln; [http://www.bmbf.de/pub/cp\\_dt.pdf](http://www.bmbf.de/pub/cp_dt.pdf) (26.10.2009)
- Bütschi, D.; Gram, S.; Haugen, J.M.; Meyer, R.; Sauter, A.; Steyaert, S.; Torgersen, H. (2009): Genetically modified plants and foods – Challenges und future issues in Europe. Final report of the joint EPTA project. Berlin
- COGEM (Commission on Genetic Modification) (2008): The New GMO Debate: The Clash Between Legislations. Proceedings COGEM Symposium 2 October 2008. The Hague, The Netherlands
- Dale, P. J.; Clarke, B.; Fontes, E. (2002): Potential for the environmental impact of transgenic crops. In: Nature Biotechnology 20 (6), S. 567-574
- Danish Board of Technology (2005): Before the Ocean Rises. It is time for us to prepare ourselves for the rise of the sea level – on local and national level. Newsletter from The Danish Board of Technology to the Danish Parliament Nr. 195. <http://www.tekno.dk/subpage.php3?article=1113&language=uk&category=10&toppic=katgori10>
- DIB (Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie) (2006): Die Folgegenerationen gentechnisch veränderter Pflanzen: Neue Optionen für Wertschöpfung und Innovation. BIOTECH BRIEF 02/2006 Spezial
- EPSO - European Plant Science Organisation (2007): Sustainable Future for Bioenergy and Renewable Products. Position Paper
- EU-Kommission (2004): Plants for the Future: 2025 – A European Vision for plant genomics and biotechnology. Brüssel
- EuropaBio - European Association for Bioindustries (2007): Biofuels in Europe. EuropaBio position and specific recommendations. [http://www.europabio.org/positions/Biofuels\\_EuropaBio%20position\\_Final.pdf](http://www.europabio.org/positions/Biofuels_EuropaBio%20position_Final.pdf) (05.02.2008)
- European Commission (2006): Eurobarometer 64.3. Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends. A report to the European Commission's Directorate-General for Research



- European Technology Platform »Plants for the Future" (2007a): Strategic Research Agenda 2025. Brüssel;  
[http://www.epsoweb.org/Catalog/TP/Launch\\_25June07/TP\\_SRA\\_Summary.pdf](http://www.epsoweb.org/Catalog/TP/Launch_25June07/TP_SRA_Summary.pdf)  
 (26.10.2009)
- European Technology Platform »Plants for the Future" (2007b): Detailed Strategic Research Agenda 2025 and Action Plan 2007-2012. Brüssel;  
[http://www.epsoweb.org/Catalog/TP/Launch\\_25June07/TP\\_SRA\\_PART\\_II+III.pdf](http://www.epsoweb.org/Catalog/TP/Launch_25June07/TP_SRA_PART_II+III.pdf)  
 (26.10.2009)
- Fleximodo (1998): Manual on Urban Ecology, Urban Mobility, Urban Information and Communication, Urban Regeneration. European Awareness Scenario Workshops. A project of the European Commission DGXIII/D. Manual edited by Irene Bom, International Institute for the Urban Environment
- Gaskell, G.; Torgersen, H.; Allum, N.; Bauer, M.W. (2001): Biotechnology, technoscience and the public sphere. In: Gaskell, G.; Bauer, M.W. (Hrsg.): Biotechnology 1996-2000. London: Science Museum
- Gómez-Barbero, M., Rodríguez-Cerezo, E. (2006): Economic Impact of Dominant GM Crops Worldwide: a Review. Institute for Prospective Technological Studies (IPTS).  
<http://ftp.jrc.es/eur22547en.pdf> [12.03.2008]
- Grain (2007): Stop the agrofuel craze! In: Seedling July 2007, Agrofuels special issue
- Greenpeace Deutschland (2006): Biomasse – Segen oder Fluch der Energiewende? Positionspapier zur energetischen Nutzung von Biomasse.  
[http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user\\_upload/themen/energie/Biomasse\\_Fluch\\_oder\\_Segen.pdf](http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/energie/Biomasse_Fluch_oder_Segen.pdf) (05.11.2007)
- Habermas, J. (1973): Legitimation im Spätkapitalismus. Frankfurt am Main
- Habermas, J. (1981): Theorie des kommunikativen Handelns. 2 Bände, Frankfurt am Main
- Habermas, J. (1992): Faktizität und Geltung. Beiträge zur Diskurstheorie des Rechts und des demokratischen Rechtsstaates. Frankfurt am Main
- Hayn, D., Eberle, U., Stieß, I., Hüneck, K. (2006): Ernährung im Alltag. In: Eberle, U., Hayn, D., Rehaag, R., Simshäuser, U. (Hrsg.): Ernährungswende. Eine Herausforderung für Politik, Unternehmen und Gesellschaft. München: oekom Verlag, S. 73-84
- Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (2009): Gemeinsame Erklärung der Wissenschaftsorganisationen zur Grünen Gentechnik. Pressemitteilung, 16.04.09, Berlin;  
<http://idw-online.de/pages/de/news310315> (26.10.2009)  
[http://www.dib.org/template\\_downloads/tmp\\_DIB/BB\\_2006\\_2\\_Special~DokNr~118481~p~110.pdf](http://www.dib.org/template_downloads/tmp_DIB/BB_2006_2_Special~DokNr~118481~p~110.pdf)
- IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development) (2008): Synthesis Report: Executive Summary. Johannesburg: April, 2008
- James, C. (2007) Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, ISAAA Brief No. 37. Ithaca, NY: ISAAA
- Jungk, R. (1981): Zukunftswerkstätten. Hamburg: Hoffmann und Campe
- Karger, C.R. (2003): Szenarien in der Biotechnologie. Förderung von „Innovations- und Technikanalyse“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), Förderkennzeichen 16/1491. Jülich: Forschungszentrum Jülich, Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik

- Kosow, H.; Gaßner, R. (2008): Methoden der Zukunfts- und Szenarienanalyse. Überblick, Bewertung und Auswahlkriterien. IZT Werkstattbericht Nr. 103. Berlin: IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung
- Kowarik, I.; Heink, U.; Bartz R. (2006): "Ökologische Schäden" in Folge der Ausbringung gentechnisch veränderter Organismen im Freiland: Entwicklung einer Begriffsdefinition und eines Konzeptes zur Operationalisierung. BfN-Skripten, Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (BfN)
- Lassen, J.; Jamison, A. (2006): Genetic Technologies Meet the Public. The Discourses of Concern. In: Science, Technology & Human Values 31 (1), S. 8-28
- Leitzmann, C. (2005): „Gentechnik im Ernährungsbereich.“ In: Grössler, M. (2005): „Gefahr Gentechnik.“ Neumarkt (Österreich): Concordverlag
- Levidow, L.; Murphy, J.; Carr, S. (2007): Recasting “Substantial Equivalence”. Transatlantic Governance of GM Food. In: Science, Technology & Human Values 32 (1), S. 26-64
- Lorch, A.; Then C. (2008): Kontrolle oder Kollaboration? Agro-Gentechnik und die Rolle der Behörden. Bericht im Auftrag Ulrike Höfken. Online-Veröffentlichung [http://www.ulrike-hoefken.de/cms/default/dokbin/232/232887.kontrolle\\_oder\\_kollaboration\\_agrogentech.pdf](http://www.ulrike-hoefken.de/cms/default/dokbin/232/232887.kontrolle_oder_kollaboration_agrogentech.pdf) (26.10.2009)
- McCouch, S. (2004). “Diversifying Selection in Plant Breeding.” In: PLoS Biology 2, S.1507-1512. <http://biology.plosjournals.org/perlserv/?request=get-document&doi=10.1371%2Fjournal.pbio.0020347> (10.03.2008)
- Menrad, K.; Gaisser S.; Hüsing B.; Menrad M. (2003): Gentechnik in der Landwirtschaft, Pflanzenzucht und Lebensmittelproduktion : Stand und Perspektiven. Heidelberg: Physica-Verlag
- Meyer, R. (2006): Technikfolgen-Abschätzung in Landwirtschaft und Ernährung. Ziele, Konzepte und praktische Umsetzung. Frankfurt/M.: Deutscher Fachverlag
- Meyer, R. (2007): Comparison of scenarios on futures of European food chains. In: Trends in Food Science & Technology 18, S. 540-545
- Meyer, R. (2009): Agricultural Technologies for Developing Countries. Final Report. STOA Project “Agricultural Technologies for Developing Countries”. Karlsruhe: ITAS <http://www.itas.fzk.de/eng/etag/document/2009/meye09a.pdf> (26.10.2009)
- Moch, K. (2006): Epigenetische Effekte bei transgenen Pflanzen: Auswirkungen auf die Risikobewertung. BfN-Skripten 187. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (BfN)
- Müller-Röber, B., Hucho, F., van den Daele, W., Köchy, K., Reich, J., Rheinberger, H.-J., Sperling, K., Wobus, A.M., Boysen, M., Kölsch, M. (2007): Grüne Gentechnologie. Aktuelle Entwicklungen in Wissenschaft und Wirtschaft. München: Elsevier Spektrum Akademischer Verlag
- Niewöhner, J, Wiedemann, P, Schicktanz, S, Tannert, C. (2005). Participatory prognostics in Germany – developing lay scenarios for the relationship between biomedicine and the economy in 2014, J. Technological Forecasting and Social Change, 72(2), 195-211.
- OECD (2001): Statistical Definition of Biotechnology. Paris: OECD

- Peters, H.P.; Lang, J.T.; Sawicka, M.; Hallman, W.K. (2007): Culture and Technological Innovation: Impact of Institutional Trust and Appreciation of Nature on Attitudes towards Food Biotechnology in the USA and Germany. In: International Journal of Public Opinion Research 19 (2), S. 191-220
- PSx2 (o.J.): Partizipative Wissenschaft und wissenschaftliche Partizipation. Die Rolle zivilgesellschaftlicher Organisationen in der Entscheidung über neue Entwicklungen in der Biotechnologie. Abschlussbericht. Projekt im Rahmen des EU Sixth Framework Programme. [www.participationinscience.eu](http://www.participationinscience.eu)
- Rehbinder, E. (2007). Koexistenz und Haftung im Gentechnikrecht in rechtsvergleichender Sicht. In: Natur und Recht 29, 115-122
- Reibnitz, U. von (1987): Szenarien - Optionen für die Zukunft. Hamburg: McGraw-Hill
- Rohrmann, B. (1990): Partizipation und Protest. In: Kruse, L.; Graumann, C.-F.; Lantermann, E.-D. (Hrsg.): Ökologische Psychologie. München, S. 645-653.
- Sauter, A. (2005): Grüne Gentechnik – transgene Pflanzen der 2. und 3. Generation. TAB-Arbeitsbericht Nr. 104 (unter Mitarbeit von B. Hüsing), Berlin
- Sauter, A.; Meyer, R. (2000): Risikoabschätzung und Nachzulassungs-Monitoring transgener Pflanzen. Sachstandsbericht, TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag). TAB-Arbeitsbericht Nr. 68, Berlin.
- Sawicka, M. (2005): Die Rolle von Naturbildern bei der Meinungsbildung über grüne Gentechnik - eine deutsch-amerikanische Vergleichsstudie [The role of images of nature for the formation of opinions on green genetical engineering - a comparison of Germany and the USA]. In: Umweltpsychologie, 9(2), S. 126-145
- Schmidt, G.; Kleppin, L.; Schröder, W.; Breckling, B.; Reuter, H.; Eschenbach, C.; Windhorst, W.; Höttl, K.; Wurbs, A.; Barkmann, J.; Marggraf, R.; Thiel, M. (2009): Systemic Risks of Genetically Modified Organisms in Crop Production: Interdisciplinary Perspective. In: Gaia 18/2, S. 119-126
- Schug, H., Krück, C., Ploetz, C., Werner, T., Zweck, A. (2006): Die Zukünfte der Siedlungsabfallwirtschaft - KIDA-Szenarioanalyse. Düsseldorf: Zukünftige Technologien Consulting (ZTC)
- Schütte, G.; Stirn, S.; Beusmann, V. (Hrsg.) (2001): Transgene Nutzpflanzen: Sicherheitsforschung, Risikoabschätzung und Nachgenehmigungs-Monitoring. Basel: Birkhäuser
- Skorupinski, B. (2004): Gentechnik und ökologische Schäden als Gegenstand der Risikoforschung und partizipativer Technikfolgenabschätzung – Stand und Perspektiven. In: Thomas Potthast (Hrsg.): Ökologische Schäden – Begriffliche, methodologische und ethische Aspekte. Peter Lang, Europäischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt / Main
- Slocum, N. (2003): Participatory Methods Toolkit. A practitioner's manual. Brüssel
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2008): Umweltgutachten 2008 – Kapitel 12 Gentechnik. SRU, Berlin.  
[http://www.umweltrat.de/cln\\_111/SharedDocs/Downloads/DE/01\\_Umweltgutachten/2008\\_Umweltgutachten\\_HD\\_Band2.html](http://www.umweltrat.de/cln_111/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2008_Umweltgutachten_HD_Band2.html) (26.10.2009)
- Stiftung Risiko-Dialog (2006): Chancen und Risiken partizipativer Verfahren im Gesundheitsbereich. Bericht für das Bundesamt für Gesundheit. St. Gallen/Winterthur
- TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2007): Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen – Basisanalysen (Autoren: R. Meyer, A. Grunwald, Ch. Rösch, A. Sauter). TAB-Arbeitsbericht Nr. 121, Berlin

- Tappeser, B.; Hermann, A.; Brauner, R. (2003): Gutachterliche Stellungnahme zu den Vorstellungen der EU-Kommission zu Fragen der Koexistenz gentechnisch veränderter, konventioneller und ökologischer Kulturen. Darmstadt: Öko-Institut
- Then, C.; Lorch, A.; Röhrig, P. (2009): Agro-Gentechnik: Mehr Schaden als Nutzen. In: Ökologie & Landbau 3/2009, S. 38-40
- Traavik T., Heinemann, J. (2005): „Agro-Gentechnik und unterbliebene Sicherheitsforschung: Ein Einblick in die Arbeitsweise der Wissenschaft.“ In: Grössler, M. (2005): „Gefahr Gentechnik.“ Neumarkt (Österreich): Concordverlag
- Voss, J., Spiller, A., Enneking, U. (2007): Bloß jeder Dritte ist dagegen. In: DLG Mitteilungen, Heft 3 / 2007, S. 76-79
- Wachlin, K.D.; Renn, O. (1998): Verständigung, Reflexion, Gestaltung, Vermittlung. TA-Information 2, S. 2-8
- Wallmeyer, M. (2004): „Argumente für einen starken Biopatent-Schutz in Deutschland.“ Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie. Unter: [www.dib.org/default~cmd~shd~docnr~94676~lastDokNr~94589.htm](http://www.dib.org/default~cmd~shd~docnr~94676~lastDokNr~94589.htm) (22.05.08)
- Wilms, F.E.P. (2006): Szenariotechnik. Vom Umgang mit der Zukunft. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt Verlag
- Zarzer, B. (2006): Einfach GEN:ial. Die Grüne Gentechnik: Chancen, Risiken, Profite. Hannover: Heise Zeitschriften Verlag
- Zika, E., Paptryfon, I., Wolf, O., Gómez-Barbero, M., Stein, A.J., Bock, A.-K. (2007): Consequencens, Opportunities and Challenges of Modern Biotechnology for Europe. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies (IOTS), Sevilla; <http://bio4eu.jrc.ec.europa.eu/documents/eur22728en.pdf> (26.10.2009)
- Zimmer, R. (2009): Instrumente und Verfahren der Konfliktbearbeitung. In: Göpfert, J.; Moos, T. (Hg.): Konfliktfelder beackern. Berlin, S. 47-60