

Hypothetische Risiken: Ansatzpunkte einer vorausschauenden Umweltpolitik Das Beispiel der Risikokontrolle in der Genforschung¹

Von Bernhard Gill (1997)

Risikokontrolle in der Genforschung zeichnet sich dadurch aus, daß hier - historisch erstmalig - aufgrund theoretischer Überlegungen vor Eintritt von Schäden politisch gehandelt wurde. Dies scheint mir ein richtungsweisendes Experiment zu sein, wie eine stärker vorausschauende Umweltpolitik generell operieren könnte und welche Probleme sich hier stellen. Regulative Umweltpolitik läßt sich bisher in drei, zum Schadensereignis zeitlich versetzte Sequenzen einteilen: Nachsorge, Gefahrenabwehr und Vorsorge (vgl. Prittwitz 1990: 53-103). Das Vorsorgeprinzip in seiner herkömmlichen Form bezieht sich allerdings auf die Vorbeugung *bekannter* Schäden; insofern handelt man hier immer noch *ex post*.

Bei der Einführung neuer Technologien, insbesondere der Gentechnologie, versucht man nun allerdings, auch Schadensverläufe zu antizipieren, die sich bisher noch niemals ereignet haben. Da hier nicht nur Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit ungewiß, sondern auch die prinzipiellen Wirkungsabläufe umstritten oder unbekannt sind, sind die entsprechenden Abschätzungsverfahren mit besonderen kognitiven und politischen Ungewißheiten belastet, denen ich mich in Teil 1 zunächst theoretisch nähern möchte. In Teil 2 werden die Grundzüge des inkrementalistischen Vorgehens bei der Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen erläutert und in Teil 3 die dabei stattfindenden Definitionskämpfe analysiert. In Teil 4 werde ich die Erfordernisse und Probleme eines hier denkbaren neuen Politikstils skizzieren.

1. Vorsorge vor unbekanntem Risiken: Neue Dimensionen im Umgang mit Ungewißheit

Wenn man die Herausforderungen erkennen will, die sich bei der vorausschauenden Folgenabschätzung der Gentechnologie stellen, muß man zwischen der Vorsorge vor bekannten und der Vorsorge vor lediglich erahnten und umstrittenen Risiken unterscheiden. In der Überschrift habe ich - Aufmerksamkeit oder Kopfschütteln provozierend - von 'unbekanntem Risiken' gesprochen, wohl wissend, daß man gegen etwas, was gänzlich unbekannt ist, auch keine Vorsorge treffen kann.

¹ Die Ausführungen basieren auf vorläufigen Ergebnissen aus einem empirischen Forschungsprojekt, das unter dem Titel "Risikokontrolle in Forschungsorganisationen" von der VW-Stiftung gefördert wird. Der Autor ist außerdem an einer von der Europäischen Kommission geförderten Studie über die Umsetzung der EG-Freisetzungsrichtlinie (90/220) beteiligt, die unter dem Titel "GMO Releases: Managing Uncertainties about Biosafety" von Les Levidow an der Open University in Milton Keynes (UK) koordiniert wird. Im Rahmen dieser Studie werden Länderberichte über Großbritannien, die Niederlande, Spanien, Luxemburg, Belgien, Italien, Dänemark und Deutschland erstellt.

Dennoch erscheint mir die ins Paradoxe zugespitzte Formulierung angemessen, weil sie auf eine Herausforderung aufmerksam macht, die in der Rede vom Vorsorgeprinzip - im Englischen unterscheidet man hier zwischen 'prevention' and 'precaution' (Tait/ Levidow 1992) - nicht deutlich zum Ausdruck kommt.

Man kann sagen, daß es sich bei der Vorsorge gegen Brände - oder auch bei Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr - um *erfahrungsgestützte Vorsorge* handelt. Davon unterscheiden möchte ich hier die *hypothesenbasierte Vorsorge*, die auf neue Technologien angewandt wird, mit denen es noch wenig Erfahrung gibt, oder die sich - wie etwa beim Treibhauseffekt - auf neuerdings diskutierte Risiken schon länger eingeführter Technologien bezieht. Zu betonen ist allerdings, daß es sich dabei um eine bloß analytische Unterscheidung handelt, die empirisch keineswegs eindeutig ist. Denn auch bei altbekannten Risiken - etwa Unfällen im Straßenverkehr - ist zu beobachten, daß politischer Streit, wie etwa über ein Tempolimit, selten über die Betonung von Wertpräferenzen, sondern ebenfalls mit wissenschaftlichen Argumenten ausgetragen wird, insbesondere indem versucht wird, Verbindungen zu neuen Risikothemen (z.B. 'Saurer Regen') herzustellen (Lau et.al. 1993).

Die analytische Unterscheidung läßt sich verdeutlichen, wenn man 'Risikolernen' als sequentiellen Prozeß modelliert: :

(1) Am Anfang steht die potentielle Schadensursache. Wenn noch vor dem Eintritt in eine Entwicklung eine Gefahrenhypothese aufgestellt wird, besteht die Möglichkeit, diese zunächst unter Containmentbedingungen wissenschaftlich zu testen oder ganz auf die Entwicklung zu verzichten. Das ist die historisch bisher einmalige Situation bei der Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen.

(2) Vielfach ist die potentielle Schadensursache längst in Gang gesetzt. Aber der Schaden ist noch nicht - oder noch nicht für jedermann sichtbar - eingetreten. Als Beispiele zu nennen sind hier die Hypothesen über den Ozonabbau oder den Treibhauseffekt.

(3) Vielfach ist auch der Schadenseintritt erfolgt. Aber die Schadenzurechnung ist oft zunächst hypothetisch, weil keine unmittelbare zeitliche und räumliche Beziehung zwischen Schadensursache und Schadenseintritt vorliegt. Das ist etwa die typische Situation in der Umweltmedizin.

(4) Die Schadenzurechnung impliziert eine Hypothese über den Wirkungsablauf von Schadensursache und Schadenseintritt. Aus dieser Hypothese ergeben sich dann auch die Vorsorgemaßnahmen, die in den unterstellten Wirkungsablauf eingreifen sollen.

(5) Ein Scheitern der Vorsorgemaßnahmen kann bedeuten, daß die zugrundeliegende Hypothese über den Wirkungsablauf falsch oder die Maßnahme ungeeignet oder zu schwach ist. Ist die Maßnahme wirksam, kann man sich fragen, ob das Präventionsziel auch mit weniger aufwendigen oder weniger restriktiven Mitteln zu erreichen ist. Diese Evaluation der Vorsorgemaßnahmen ist allerdings bei Prozessen mit stark verzögertem oder unregelmäßigem Feedback - ebenso wie schon die Schadenzurechnung - deutlich erschwert.

Das herkömmliche Vorsorgeprinzip wird erst bei Punkt 3 in Gang gesetzt, also wenn mit einem bestimmten Handlungstyp oder technischen Prozeß ein erkennbarer Schaden eingetreten ist. Ein

hypothesenbasiertes Verfahren setzt dagegen schon früher, also vor Schadenseintritt (Punkt 1 und 2) an, oder zumindest auch dann (Punkt 3), wenn die Schadenszurechnung (noch) wissenschaftlich umstritten ist.

Argumente gegen ein hypothesenbasiertes Vorgehen hat am nachdrücklichsten Aaron Wildavsky (1991) vertreten: Es sei unökonomisch, weil es unendlich viele Gefährdungshypothesen gäbe und die tatsächlichen Gefährdungen ohnehin nicht vorherzusehen wären. Es sei besser, ungebremst das Wirtschaftswachstum voranzutreiben und so die entsprechenden Ressourcen zu erwirtschaften, um für unerwartete Fälle gerüstet zu sein. Zuzustimmen ist ihm in jedem Fall, wenn er feststellt, daß erfolgreiche Prävention Feedback, und damit Lernen verhindert. Denn wenn kein Schaden eintritt, weiß man nicht, ob die zugrundegelegte Hypothese richtig oder falsch war. Man hat entweder einen richtigen Wirkungsablauf unterstellt und ihn mit wirksamen Maßnahmen unterbrochen - oder der unterstellte Wirkungsablauf existiert gar nicht. Umgekehrt ist es aber auch richtig, daß es irreversible Schäden gibt und Ereignisse mit einem zu hohen Schadensausmaß die gesellschaftliche Analyse- und Reaktionsfähigkeit so weit herabsetzen können, daß Lernen ebenfalls unmöglich wird.

Die Schadenshöhe wäre also das Kriterium, das über die Sinnhaftigkeit eines hypothesenbasierten Vorgehens entscheiden würde. Bei der paradigmatischen Diskussion über die Risiken der Kernkraft ließen sich hier einigermaßen begründete Schlüsse ziehen, weil über das Spektrum und die Höhe potentieller Schäden noch relativ konsensfähige Vorstellungen bestanden. Z.B. hat auch vor Tschernobyl niemand bestritten, daß eine Kernschmelze in einem zivilen Reaktor theoretisch denkbar ist und daß sie verhindert werden soll. Das Problem liegt nun aber darin, daß vor allem bei zeitlich verzögertem Erkennen des Wirkungsablaufs weder das Feedback (Morone/ Woodhouse 1986) noch die Schadenshöhe und Eintrittswahrscheinlichkeit vorab zu bestimmen sind. Solche Entwicklungs- und Verborgenheitsrisiken sind aber besonders heimtückisch, weil sie zu ausgesprochen hohen Schäden führen können und weil man selbst bei schon lange eingeführten Technologien - man denke an die Klimawirkungen der schon lange gebräuchlichen fossilen Energieträger - niemals endgültige Entwarnung geben kann.

Kurzum: Je weniger wir wissen, umso weniger haben wir eindeutige, rein wissenschaftliche Gründe, um uns zwischen einem hypothesenbasierten Verfahren oder dem klassischen 'Trial and error - wait and see' zu entscheiden. Im Fall der Gentechnik hat hier neben der Irreversibilität einmal in Gang gesetzter Schadensursachen (selbständige Vermehrungs- und Ausbreitungsfähigkeit) auch die kulturelle Verunsicherung über die intendierten Möglichkeiten die Wahl - zumindest vorläufig - entschieden.

2. Fall-zu-Fall und Schritt-für-Schritt: Das Abschätzungsverfahren bei der Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen

Wenden wir uns nun den Problemen zu, die bei der hypothesenbasierten Risikoabschätzung in der Gentechnologie empirisch zu beobachten sind. Von besonderen Interesse ist hier die Diskussion um

die Freisetzung und Vermarktung von gentechnisch veränderten Organismen (GVO). Denn hier werden erstmals Abschätzungsverfahren angewandt, die bei der Nutzung im geschlossenen System nie eine Rolle gespielt haben. Denn die Nutzung im geschlossenen System ist relativ schnell durch Analogieschluß in ein mit herkömmlichen biologischen Experimenten und Produktionsverfahren vergleichbares Reglement überführt worden. Hingegen ist die Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen von einem 'epistemischen Streit' zwischen unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen, besonders zwischen Molekularbiologen und Ökologen, begleitet (Schomberg 1993). Die Wahl eines geeigneten Analogiemodells blieb hier ambivalent, es wurden Erfahrungen mit der Risikoabschätzung bei Chemikalien (Strauss 1991), der Einführung nicht-einheimischer Organismen (Regal 1993) und der Verwilderung einheimischer Nutzpflanzen (Sukopp/Sukopp 1993) herangezogen. Auf Drängen der Ökologen einigte man sich darauf, daß von Fall zu Fall geprüft werden soll, ob ein GVO freigesetzt werden darf, welche Sicherheitsmaßnahmen einzuhalten sind, und unter welchen Bedingungen sie Schritt für Schritt beim Übergang vom kleinen Maßstab zur Vermarktung gelockert werden können. Das vorsichtige Tasten ins Ungewisse hinaus ist kein ungewöhnlicher Vorgang. In der Politikwissenschaft wird er auch als Inkrementalismus bezeichnet. Ungewöhnlich ist indes, daß er unter intensiver öffentlicher Beobachtung stattfindet und - zumindest in den Ländern der EU - von vornherein als gesetzlich geregeltes Verfahren entworfen worden war (EG-Richtlinie 90/220/EWG). Daraus resultieren allerdings verschiedene Bedeutungen, die mit einem schrittweisen Vorgehen gemeint sein können:

(1) Die Schritte innerhalb eines einzelnen Falles: Zunächst versteht man unter dem step-by-step-Prinzip den schrittweisen Übergang, den ein GVO im Wege seiner Entwicklung durchläuft, also vom Labor zum Mikrokosmos oder Gewächshaus ins Freie, und dort von kleinen Feldversuchen auf abgeschirmten Flächen, über größere Anbauversuche im Rahmen der Sortenzulassung, bis hin zur allgemeinen Vermarktung. Diese Vorgehensweise wird bei der Entwicklung von biologischen Varietäten ohnehin verfolgt, sie ist nun allerdings meldepflichtig und unterliegt einer Risikoabschätzung. Die Behörde kann dem Betreiber Beobachtungspflichten auferlegen oder eine besondere Abschirmung, z.B. zum Schutz gegen die Verbreitung des transgenen Pollens, vorschreiben (Containment²). Diese Vorgehensweise ist äußerlich vergleichbar mit der Arzneimittelzulassung, bei der die Substanzen zunächst im Labor und im Tierversuch und dann in den vier Phasen klinischer Prüfung an zunächst kleinen, und dann immer größeren Kollektiven von Probanden auf Verträglichkeit, Wirksamkeit und Effizienz getestet werden. Der entscheidende Unterschied besteht aber darin, daß man bei Arzneimitteln bereits über reichhaltige Erfahrungen mit unerwünschten Ne-

² In der internationalen Literatur wird hier meistens die Bezeichnung 'Confinement' gebraucht um anzudeuten, daß es sich nicht mehr um eine Arbeit im 'geschlossenen System' handelt. Allerdings ist auch das 'geschlossene System' nur bedingt geschlossen, wie an der Abstufung der Containment-Maßnahmen von S4 bis S1 erkennbar wird. Hier wird durchgehend die Bezeichnung 'Containment' benutzt, um damit auf die Logik des Übergangs vom mehr oder weniger geschlossenen System in immer offenere Umwelten hinzuweisen.

benwirkungen verfügt und daraus Prüfkriterien abgeleitet hat. Insofern sind - im Unterschied zur Freisetzung von GVO - Umfang und Inhalt der einzelnen Schritte von vornherein festgelegt.

(2) Eine schrittweise Abfolge der Fälle: Diese Interpretation des step-by-step-Prinzips ist nirgends offiziell festgelegt. Aber in der Praxis scheint man weitgehend dem Prinzip zu folgen, daß zunächst mit der Freisetzung relativ unproblematischer Organismen begonnen wird. Der Übergang von unproblematischen zu den eher schwierigen Fällen scheint sich in drei Dimensionen zu vollziehen: Das ist zum einen die Kontrollierbarkeit gegenüber der eigenständigen biologischen Ausbreitungsfähigkeit der freigesetzten Organismen. Das ist zum zweiten die Überschaubarkeit gegenüber der Komplexität der transgenen Eigenschaft. Und das ist zum dritten die wissenschaftliche Erfahrung, die man mit dem Organismus und dem transgenen Konstrukt bereits gewonnen hat.

(3) Der schrittweise vollzogene Übergang zu Routineprozeduren bei der Abschätzung: Mit wachsender Verwaltungserfahrung können ähnliche Fälle in Klassen subsumiert werden, die einer gleichartigen Behandlung unterliegen. Zahl und Umfang der Prüfschritte können dann verringert werden. Auch wenn durch diesen Übergang von Fällen zu Fallgruppen das Verfahren kürzer und sein Ergebnis vorhersehbarer wird, so bedeutet diese Standardisierung nicht zwangsläufig eine Lockerung der Regulierung. Sie könnte theoretisch auch eine Verschärfung darstellen, indem z.B. bestimmte Fallgruppen von der Vermarktung ausgenommen würden. Der Zuwachs an Verwaltungserfahrung vollzieht sich in den einzelnen Mitgliedsländern ungleichzeitig, wobei diejenigen hinterherhinken, die relativ spät die Richtlinie implementiert haben (z.B. Spanien) oder bei denen aufgrund des gesellschaftlichen Widerstands zunächst nur wenige Anträge gestellt wurden (z.B. Deutschland).

(4) Die schrittweise vollzogene Anpassung der EG-Richtlinie bzw. der nationalen Gesetze an die aktuelle wissenschaftliche Risikoeinschätzung: Im Unterschied zur dezentralen und daher *asynchronen* Entwicklung sozialer Erfahrung (s.o., Punkt 3) erzeugt der gesetzgeberische Rekurs auf wissenschaftliche Erfahrung *synchron* wirksam werdenden Anpassungsdruck. Grundsätzlich ist auch hier denkbar, daß diese Anpassung in zwei Richtungen verläuft, d.h. eine Verschärfung oder Lockerung der Regulierung bedeuten kann. Eine frühzeitige Lockerung, wie sie zur Zeit vollzogen wird, kommt allerdings mit der 'Harmonisierung' - also der Staatsraison - in der EU in Konflikt, weil sie diejenigen Länder und zentrifugalen Kräfte bestärkt, die die Richtlinien nur schleppend und pro forma umsetzen (vgl. Collins/ Earnshaw 1992).

(5) Die GVO werden zugleich in eine soziale Umwelt freigesetzt: Man kann das oben geschilderte Vorgehen auch im sozialen Sinne als Zeitaufschub für Regulierungsdiskussionen, als Test öffentlicher Reaktionen und als schrittweise vollzogene Desensibilisierung deuten.

Hier zeichnet sich also eine doppelte Lernbewegung ab, indem im Rahmen der Freisetzung-Richtlinie Erfahrungen gesammelt werden, und zugleich dieser Rahmen anhand der gewonnenen Erfahrungen schrittweise modifiziert wird. Man könnte hier also von einer lernenden Gesetzgebung sprechen, die ihrerseits wiederum Lernen in ihrem Geltungsbereich ermöglichen will. Die kognitive Basis dieses Prozesses ist in sich schon nicht einfach, wird aber durch äußere, d.h. soziale

Interferenzen zusätzlich kompliziert. Denn das hypothesenbasierte Prüfverfahren beruht auf der Prämisse der Lernbereitschaft, ist aber als gesetzgeberische Reaktion aus einem vorübergehenden Kräftegleichgewicht zwischen Kritikern und Befürwortern hervorgegangen, die hier - wie in anderen Konflikten - nicht diskursiv, sondern als Exponenten interessengeleiteter Politik agieren. Im selben Maße, in dem die Entwicklung von GVO zur Marktreife gelangt und sich mit der Allokation von entsprechenden Investitionen eine biotechnologische Industrie formiert, wächst nun auch der Druck, das Prüfverfahren möglichst durchlässig zu gestalten oder es gleich ganz abzuschaffen.

Der quasi naturwüchsigen Zunahme von Anwendungsinteressen steht keine Verstärkung des Einflusses der Kritik gegenüber. Dadurch entsteht die paradoxe Situation, daß nicht nur bei den Umweltverbänden, sondern auch in den Prüfbehörden der Wunsch aufkommen kann, es möge sich ein Schaden ereignen, um das eigene Engagement zu rechtfertigen. So kommentierte ein Beamter in einem Interview die Folgen der seiner Meinung nach zu schnellen Deregulierung der EG-Richtlinien:

"Dann könnte man nur hoffen, daß es irgendwann einen wirklich krassen Fall gibt mit erheblichen Schäden und daß daraufhin das Gesetz geändert wird."

Insgesamt spiegelt sich in den Diskussionen innerhalb der Behörden - nach Aussagen von Beteiligten - die Pluralität der in der öffentlichen Diskussion vorfindlichen Wertpräferenzen wider. Verstärkt wird die Heterogenität der Herangehensweisen durch die national unterschiedliche Sensibilität gegenüber dem Thema in der Öffentlichkeit, verschiedene Verwaltungsstile, Unterschiede in der politischen Kultur sowie die verschiedenen Rechtssysteme in den einzelnen Ländern.

Trotz dieser Vielschichtigkeit ist allerdings auf gesetzlicher Ebene eine schrittweise Lockerung der Zulassungsprozeduren zu beobachten, angetrieben durch die Interessenformation einer weltweit operierenden Biotechnologieindustrie und der zunehmenden Entwarnung in der internationalen Fachöffentlichkeit, die die Wirkung nationaler Einflußkonstellationen unterminiert. Durch die nun erfolgenden EU-weiten Marktzulassungen werden außerdem Fakten geschaffen, die Sicherheitsvorkehrungen bei experimentellen Freisetzungen wirkungslos machen. Z.B. wird die strenge Abschirmung bei den zur Zeit in Deutschland vorgenommenen kleinräumigen Feldversuchen mit herbizidresistentem (hr) Raps - zwar nicht formell, aber von ihrer Begründung her - obsolet, wenn eine ähnliche Sorte, der hr-Raps der belgischen Firma *Plant Genetic Systems* (PGS), für die europaweite Vermarktung zugelassen wird: Pollen, Samen und Gene dieser Pflanzen sind dann potentiell sowieso überall, wohingegen die Emissionen aus kleinräumigen Feldversuchen tendenziell zu vernachlässigen sind.

Festzustellen ist allerdings - jedenfalls im genannten Fall - inhaltlicher Widerstand seitens der Behörden kleinerer europäischer Länder (Dänemark, Norwegen, Österreich), die zwar in dem für Streitfälle nach Art.21 der Freisetzungsrichtlinie vorgesehenen Ausschuß nicht über die Mehrheit verfügen, aber eine umfassendere Diskussion des Falles in der internationalen Fachöffentlichkeit erzwungen haben. Hier werden die generellen Unterschiede zum formlosen Inkrementalismus deutlich, die trotz aller Kritik (s.u.) an der faktischen Lockerung dennoch beachtenswert sind: Herkömmlich wären an der Prüfung der GVO zunächst nur die Wissenschaft und die Industrie

beteiligt gewesen. Verborgene Risiken wären unter Umständen entweder erst gar nicht entdeckt oder nicht kommuniziert worden (vgl. Gill 1994). Der gesetzlich implementierte Inkrementalismus ist indessen mit der Institutionalisierung eines, wenn auch nicht 'unabhängigen', so doch teilweise anders interessierten Fachverbands verbunden, der hier eine stärkere Pluralisierung der Diskussion bewirkt.

3. Wo endet ein Schritt? Definitionskämpfe um Kriterien und Verfahren

Am *PGS*-Raps wird allerdings das politische Grundproblem des step-by-step-Verfahrens in der Gentechnik deutlich: es besteht darin, daß nicht nur die Dynamisierung des Regelungsprozesses angestrebt wird, sondern auch Umfang und Zeitpunkt der einzelnen Schritte nicht von vornherein festgelegt sind. Insofern widerspricht das schrittweise Vorgehen ohnehin der traditionellen Funktion des Rechts, soziale Erwartungssicherheit herzustellen. Dagegen ist zumindest im deutschen Gentechnikrecht das Bemühen unverkennbar, an konditionalen Prinzipien, d.h. an starren und von vornherein absehbaren Genehmigungsvoraussetzungen festzuhalten.

Aufgrund seiner historischen Entstehungsbedingungen, nämlich der Auseinandersetzungen über die Nutzung im Geschlossenen System, ist das deutsche Gentechnikgesetz über weite Strecken dem Bundesimmissionsschutzgesetz entlehnt, einem Gesetz, das zur Abwehr von bekannten Umweltbeeinträchtigungen durch eine entsprechende Konzeption des Containments bei Industrieanlagen geschaffen worden ist. Bei der schrittweisen Freisetzung geht es aber darum, den Abbau des Containments durch einen Zuwachs an Information über den GVO zu kompensieren. Dieser Austauschprozeß - wie er eben eher für eine Produktzulassung als für eine Anlagengenehmigung typisch ist - ist im Gentechnikgesetz nur schwach programmiert. Auf eine enge Bindung an die Genehmigungsvoraussetzungen hat sich die Prüfbehörde jedesmal in den Erörterungsveranstaltungen zurückgezogen, wenn von Kritikern Bedenken gegenüber der freizusetzenden Pflanze als Nahrungsmittel erhoben wurden. Es wurde darauf verwiesen, daß bei der Freisetzung aufgrund des Containments der Verzehr ausgeschlossen sei. Doch mit dem Abschneiden der Erörterung der weiteren, absehbaren Entwicklung wird zugleich die Möglichkeit versäumt, beizeiten den Diskussionsprozeß in Gang zu setzen, der für die Entscheidungsfindung über die bevorstehende Marktzulassung ohnehin erforderlich wäre. Auch bei den Kritikern ist eine mentale Fixierung auf das Containment zu beobachten. Zwar läßt sich durch die Debatte über die Zuverlässigkeit des Containments ein Gefühl lokaler Bedrohung wecken in einer sozialen Umgebung, in der die mit der Gentechnik zweifellos verbundene Ungewißheit bereits als Risiko wahrgenommen wird. Insofern handelt es sich um eine lokal durchaus erfolgreiche Stigmatisierungs- und Mobilisierungsstrategie. Ob die entsprechenden GVO europaweit zur Vermarktung zugelassen und damit in weit größerem Umfang freigesetzt werden, entscheidet sich aber nicht an den Sicherheitsmaßnahmen am Freisetzungsort, sondern an der Frage, ob zwischenzeitlich Beobachtungen gemacht werden, die auf ein konkretisierbares Risiko hindeuten.

In den USA, wo die Entwicklung schon weiter fortgeschritten ist und eine ganze Reihe von transgenen Pflanzen aus dem Stadium der kleinräumigen Versuche heraustreten, wird von den Befürwortern mit der Unschädlichkeit von 2000 Versuchen argumentiert. Die Feststellung 'Nothing happened' wird nun als Argument für eine Blanko-Freigabe ins Feld geführt. Hier wird das sorgfältige Containment von Umweltschützern im nachhinein ganz anders kommentiert. Die Ökologen Peter Kareiva und Ingrid Parker bemerken in ihrem Gutachten für *Greenpeace International*:

"Field trials tend to be uninformative because they have been so tightly controlled that they do not reflect the circumstances likely to prevail if commercial production were to begin." (o.J.: 2)

Argumentiert wird auch, daß die bisherigen Versuche zu klein angelegt waren, als daß sich statistisch seltene Ereignisse hätten zeigen können (Stone 1994). Ähnliche Ausführungen finden sich bei Margaret Mellon und Jane Rissler (1995), die für die *Union of Concerned Scientists* die Herausgabe der amtlich vorgeschriebenen Beobachtungsberichte der US-amerikanischen Feldversuche unter dem *Freedom of Information Act* erzwungen und anschließend ausgewertet haben. Sie beklagen vor allem die Oberflächlichkeit der meisten Berichte. So seien in vielen Fällen nicht einmal die jeweils relevantesten ökologischen Beobachtungskriterien - wie Verunkrautung, Auskreuzung, Entstehung neuer Viren - erwähnt, geschweige denn untersucht worden.

Allerdings muß man fairerweise einräumen, daß sich die Diskussion über Beobachtungskriterien, etwa im Hinblick auf die Propagierung neuer Viren durch virusresistente Pflanzen, zum Teil erst seit 1987, d.h. parallel zur Freisetzung, entwickelt hat. Mit der Unklarheit der Beobachtungskriterien korrespondiert auch die Unklarheit der Beobachtungsdauer, die für die einzelnen Schritte angesetzt wird. So war schon vorher bekannt, daß für das aus der Invasion nicht-einheimischer Pflanzen entwickelte Schadensszenario das 'time-lag' zwischen Einführung und Verwilderung einige hundert Jahre betragen kann (Kowarik/ Sukopp 1986). Wenn man in der Gesetzgebung diesem Analogiemodell konsequent gefolgt wäre, hätte man entweder eine - unrealistisch lange - Karenzzeit festlegen oder zuverlässige Frühindikatoren entwickeln müssen, die das spätere Verwilderungspotential anzeigten. Die Prognosefähigkeit wird aber von den Ökologen, die das Analogiemodell in die Diskussion gebracht haben, eher skeptisch eingeschätzt. Eine andere Möglichkeit, dem verzögerten Feedback zu begegnen, besteht darin, eine die Vermarktung begleitende Beobachtungspflicht einzuführen, was aber im Gentechnikrecht offenbar nie vorgesehen war. Ein straffes Beobachtungs- und Meldeverfahren nach der Vermarktung wird dagegen schon seit langem auf dem Arzneimittelsektor praktiziert. Denn selbst dort gelingt es nicht, alle Risiken im schrittweisen Verfahren vor der Marktzulassung auszuschließen, obwohl man über viel umfassendere Erfahrungen verfügt.

Das Containment als Sicherheitsritual bemäntelt hier vorübergehend den beschränkten Horizont des Prüfverfahrens, der aber deutlich wird, wenn die Frage nach dem Vollzug des nächsten Schrittes gestellt ist. Immerhin können dem Prüfverfahren aber kurzfristige Wirkungen zugeschrieben werden. Denn gegen die Stichhaltigkeit der 'Nothing happened'-Argumentation für eine Blankofreigabe spricht schon, daß sich kaum abschätzen läßt, inwieweit besonders unkalkulierbare Versuche bisher,

durch die Existenz der amtlichen Prüfung abgeschreckt, entweder gleich in Länder ohne Regelungs- und Beobachtungsregime verlagert oder vorerst nicht beantragt wurden. Auch wenn also beim ersten Schritt der Freisetzung die Frage nach den Beobachtungskriterien, der Beobachtungsdauer und der populationsgenetisch sinnvollen Zahl der freizusetzenden Exemplare offen geblieben ist, drängt nun die Zeit für die Vermarktung, weil die technisch notwendigen Entwicklungsarbeiten inzwischen vielfach abgeschlossen sind.

4. Erfordernisse und Probleme eines neuen Politikstils

Angesichts der geschilderten Abschätzungsprobleme ist es durchaus denkbar, daß mit der Gentechnik der erste und zugleich letzte Versuch unternommen wurde, ein hypothesenbasiertes Prüfverfahren bereits in einem so frühen Stadium zu etablieren. Dennoch wage ich die Prognose, daß in Zukunft die Bedeutung hypothesenbasierter Verfahren zunehmen wird. Hypothesenbasierte Verfahren erfordern aber, wie sich am Beispiel der Gentechnik zeigt, neue Formen des Umgangs mit Ungewißheit. Die konventionellen politischen und rechtlichen Umgangsformen operieren mit der fundamentalen Unterscheidung zwischen Sicherheit und Unsicherheit, oder juristisch ausgedrückt, zwischen Vorsorge gemäß dem "Stand von Wissenschaft und Technik" und dem "als sozialadäquat" hinzunehmenden "Restrisiko" (Bundesverfassungsgericht 1979: 143). Auf meine Frage, ob beim Freisetzen und Inverkehrbringen alle gegebenenfalls unerwünschten Folgen vorherzusehen und wie die Grenzen gegenwärtiger Vorhersicht zu verorten seien, antwortet die federführende deutsche Zulassungsbehörde, das Robert-Koch-Institut:

"Es werden alle sicherheitsrelevanten Aspekte nach Antragseingang gemäß den nach Gentechnikrecht vorgegebenen Kriterien geprüft und bewertet. Es sind daher keine gentechnisch-rechtlichen Schäden aufgetreten und auch nicht zu erwarten." (Brief vom 7.6.1995: 1)

Hier werden Sicherheitsbedürfnisse bestätigt und geschürt, die immer weniger zu befriedigen sind (vgl. Beck 1986, Luhmann 1991). Immerhin hatte aber schon das Bundesverfassungsgericht in seinem Kalkar-Beschluß bemerkt, daß sich das gegenwärtige Wissen "immer nur auf dem Stand unwiderlegten möglichen Irrtums befindet" (1979: 143). Da sich nun, wie aufgezeigt, Gefährdungshypothesen nicht wie gewöhnliche Hypothesen falsifizieren oder bestätigen lassen und Sicherheit sowieso niemals endgültig zu beweisen ist, muß hier mit einer fragilen Balance von Beweislastverteilungen und Wertpräferenzen operiert werden, die neue Anforderungen sowohl an das Staatshandeln als auch an das Verhalten der gesellschaftlichen Akteure stellt.

Zunächst ist es der Staat, der mit dem Gentechnikrecht ein hypothesenbasiertes Verfahren in Gang setzt und daher mit den resultierenden rechtsdogmatischen Widersprüchen zum alten, auf Erfahrung rekurrierenden Recht (vgl. Ladeur 1987, 1993), den Implementierungsproblemen in einer noch vorwiegend hoheitlichen und allseits sicherheitsorientierten Verwaltung und der Widerspenstigkeit der Akteure umzugehen hat. Denn für die beteiligten Akteure scheint es am einfachsten, die Unwägbarkeiten und Paradoxien des hypothesenbasierten Verfahrens durch festgelegte

Positionen und den verstärkten Einsatz von Ideologie zu überbrücken, um wenigsten in den eigenen Reihen keine Verunsicherungen aufkommen zu lassen.

Für Wissenschaft und Industrie ist es also naheliegend, technologieinduzierte Ungewißheiten überhaupt zu bestreiten, weil man sich andernfalls auf ein unwägbares Verfahren mit unklaren Kriterien einlassen muß, von dem nicht einmal gewiß ist, daß es Akzeptanz für Methoden und Produkte schafft, sondern ebenso gut - bei einem aversiven oder sicherheitsorientierten Publikum - in einen Kreislauf zunehmender Stigmatisierung führen kann. Andererseits ist vielen Industrievertretern aber bewußt, daß pauschale Sicherheitsversprechen heute den meisten Menschen unglaublich erscheinen. Außerdem hat der Staat im Umwelthaftungsgesetz mit der Haftung für Verborgene- und Entwicklungsrisiken ein Instrument geschaffen, mit dem die Kompensation für potentielle wirtschaftliche Schäden von der Allgemeinheit auf die Anlagenbetreiber und im Gentechnikgesetz auch auf die Produzenten zurückverlagert werden sollen. Damit könnte auch bei der Industrie das Interesse verstärkt werden, nicht nur eigene Sicherheitsforschung zu betreiben, sondern sich auch konstruktiv auf ein hypothesenbasiertes Verfahren einzulassen, weil Risikogenese (Gill 1994: 435) - ähnlich wie Technikgenese - ein in Teilen soziales Unterfangen ist.

Auch für die Umweltverbände ist es zunächst am einfachsten, auf der Gefährlichkeit der in Rede stehenden Technologie zu beharren. Denn Risikobehauptungen sind nie zu widerlegen: Entweder bestätigen sie sich alsbald, oder man kann sich, allerdings mit allmählich abnehmender Resonanz in der Öffentlichkeit, immer noch - und nicht unbedingt zu unrecht - auf potentiell verborgene Langzeitwirkungen berufen, die auch nur erkannt und zugerechnet werden können, wenn der Anfangsverdacht wach bleibt und die entsprechenden Untersuchungsmethoden ausgebildet werden. Durch Geheimhaltung seitens der Verwaltung und der Industrie, wie sie in Deutschland besonders intensiv betrieben wird, und die verschleppte Aufklärung von Unfällen, die man der Gentechnik zuschreiben kann oder auch nicht, wird diese Haltung noch zusätzlich bestärkt. Wegen ihres weitgehenden Ausschlusses von politischen Entscheidungen und ihres dominanten Öffentlichkeitsbezugs sind deutsche Umweltverbände - im Vergleich etwa zu ähnlich umweltsensiblen Ländern wie den Niederlanden oder Dänemark - daher besonders stark auf plakative Positionen festgelegt. Ein differenzierterer Umgang mit hypothetischen Risiken könnte ihnen angemessen erscheinen, wenn sich für sie durch eine stärkere Beteiligung an umweltpolitischen Entscheidungen - wie auch in den Niederlanden und Dänemark üblich - neue Einflußchancen und Reproduktionsbedingungen ergäben. Zum Teil sind Firmen und Umweltverbände schon in Gespräche miteinander eingetreten, um nach neuen Konfliktlösungsformen zu suchen (Keller 1995, Mahler 1995)

Allerdings bleibt die Hauptverantwortung beim Staat (vgl. Martinsen 1995), d.h. dem Gesetzgeber, der Verwaltung und der Rechtsprechung, weil es bei einem hypothesenbasierten Verfahren, wie hier gezeigt, kein auf Selbstorganisation beruhendes System gesellschaftlicher Interessenten gibt, denen gegenüber sich der Staat auf bloße Kontextsteuerung (Willke 1993) zurückziehen könnte. Die kognitiven und politischen Eigenheiten - und erst recht die daraus resultierenden Steue-

rungsprobleme - der oben skizzierten Prüfverfahren, insbesondere im Unterschied zur klassischen Vorsorgestrategie, sind allgemein noch wenig begriffen. Denn konventionell gab es eine klare Trennung zwischen den Zuständigkeiten der einzelnen Subsysteme: Zunächst wurden in Wissenschaft und Industrie Erfahrungen gesammelt, dann kam es zur Setzung von Recht durch die Politik, das dann wiederum von der Verwaltung und den Gerichten umgesetzt wurde. In einem hypothesenbasierten Verfahren wird die ehemals sequenzielle Abfolge durch eine zeitlich parallele Bearbeitung ersetzt, mit dem Ergebnis, daß eine stärkere gegenseitige Durchdringung der beteiligten institutionellen Bereiche und ihrer 'Codes'- sofern sie nicht, wie im lernenden Recht (s.o.), schon stattfindet - so doch erforderlich wird (vgl. Beck 1993: 193-96). Für Recht und Politik ergeben sich weitreichende Anforderungen, die ich bezugnehmend auf das hier dargelegte Fallbeispiel abschließend kurz skizzieren will.

4.1. Anforderungen an das Recht

Im traditionellen Recht werden Normen kodifiziert, die man als Ergebnisse bereits abgeschlossener Lernprozesse auffassen kann. Recht soll sicherstellen, daß bestimmte, als gemeinschaftsschädlich aufgefaßte Erfahrungen nicht immer wieder erneut gemacht werden müssen. Weiteres Lernen aus Erfahrung soll in dem vom Gesetz tabuierten Bereich gerade verhindert werden. Lernendes und Lernen ermöglichendes Recht kann *suis generis* diese Funktion der Stabilisierung von Verhaltenserwartungen nicht erfüllen (s.o.). Als funktionales Äquivalent für Rechtssicherheit und Interessenausgleich bietet sich nur der Weg in die Prozeduralisierung an, der im Gentechnikrecht nur unzureichend beschritten wurde. Das Case-by-case und Step-by-step-Verfahren wurde in den EG-Richtlinien und im Gentechnikgesetz allenfalls sehr vage programmiert (vgl. Wahl/ Melchinger 1994: 981). Entsprechend groß sind auch, wie oben gezeigt, die Ermessensspielräume für die Verwaltung. Jenseits der eröffneten Spielräume für das Lernen aus *wissenschaftlicher* Erfahrung wurden jedoch, zumindest explizit, keine Spielräume für *soziales und kulturelles* - und das heißt immer: ungleichzeitiges und dezentrales - Lernen geschaffen. Drittbetroffene Bürger sowie Umwelt- und Verbraucherverbände haben bei der Zulassung von GVO zur Vermarktung in Deutschland fast keine Beteiligungsrechte (Gill 1995). Außerdem fehlt es in der Rechtsauslegung an einer zureichenden Absichtung zwischen Vorsorge und Restrisiko. Der Terminus des hypothetischen Risikos - und seine notwendige Abgrenzung zum stets gültigen Einwand der Unabgeschlossenheit der Erfahrung (Restrisiko) - ist bisher nicht klar definiert. Zu fordern ist, daß auch hypothetische Risiken in die Vorsorgepflicht miteinbezogen werden, indem experimentell überprüfbare Risikohypothesen zunächst unter Containmentbedingungen getestet werden müssen (vgl. Murswiek 1990: 217-218) und wissenschaftlich ausformulierbare theoretische Einwände gegen Sicherheitsvermutungen und die zugrundeliegenden Theorien in der Forschungsförderung zur biologischen Sicherheit angemessen berücksichtigt werden.

4.2. Anforderungen an die Politik

Die federführende Zulassungsbehörde in Deutschland verfolgt in ihrer Genehmigungspraxis, insbesondere auch bei der Handhabung der mittlerweile praktisch abgeschafften Erörterungsverfahren, einen sehr formellen Verwaltungsstil. Alfons Bora (1994), der diese Erörterungsverfahren z.Z. näher untersucht, stellt zu Recht fest, daß die Erörterungsverfahren jenseits aller gutgemeinten Theorie in der Praxis zu allseitigen Frustrationen geführt haben. Seiner Analyse ist auch soweit zu folgen, als er die Hermetik des rechtlichen 'Codes', dem die Behörde in den Verfahren - wie anzumerken wäre: in einer sehr restriktiven Auslegung - folgte, für dieses Ergebnis verantwortlich macht. Nur ist nicht ganz nachvollziehbar, warum er Verwaltungshandeln automatisch dem Subsystem des 'Rechts' zuschlägt und damit das Scheitern als tendenziell unausweichliche Folge der Differenzierung moderner Gesellschaft (im Sinne Luhmanns) beschreibt. Denn im Verwaltungshandeln gibt es typischerweise zwei Legitimationsformen: den genannten Rekurs aufs Recht *oder* die Einbeziehung und Moderation zwischen den konfligierenden Akteuren. Letzteres ist ein eher politisches Vorgehen, das in anderen europäischen Staaten (Hey/ Brendle 1994) und in Deutschland bei sozialpolitischen Konflikten mit einigem Erfolg praktiziert wird. Gegenüber einer rein korporatistischen Ausgestaltung sollten sich solche Aushandlungsverfahren aber durch Transparenz und durch nicht zu hohe Zugangsbarrieren auszeichnen, allein schon deshalb, weil im Umweltbereich aufgrund wechselnder, individuellerer Risikolagen andere Bedingungen der Interessenvermittlung gegeben sind als im Sozialbereich mit seiner zumindest früher relativ stabilen kollektiven Klassenlage (Lau 1989).

Weiterhin lassen sich am Beispiel der Gentechnologie drei konkrete Handlungsfelder aufzeigen, in denen die Steuerungsinstrumente für einen lernbereiten Aufbruch ins (Noch)Nichtwissen systematisch verbessert werden könnten:

a) Verstärkte Sicherheitsforschung: Wenn eine Technologie wie die Gentechnik per Gesetz unter hypothetischen Risikoverdacht gestellt wird, der Schritt für Schritt ausgeräumt werden soll, so wäre es sinnvoll, durch theoretische und empirische Forschung die dafür erforderlichen Beobachtungskriterien näher zu bestimmen. Von diesem Instrument wurde allerdings nur zurückhaltend Gebrauch gemacht. Eine vom Technikfolgenabschätzungsbüro des Deutschen Bundestages dazu vorgestellte Initiative, die auf einer überraschenden Konvergenz der als konträr eingeschätzten Gutachter beruht (Gloede et.al. 1993), stieß auf Widerstand aus der Industrie und wurde politisch bisher nicht aufgegriffen. Auch die in der Sicherheitsforschung erforderliche interdisziplinäre Zusammenarbeit kommt nur sehr zögerlich in Gange. Gelegentlich wird auch darauf verwiesen, daß die aversive Haltung der Umweltverbände zu Freisetzungen - selbst wenn diese ausdrücklich als Sicherheitsforschung konzipiert sind - hinderlich wirkt. Auch hier setzt sich also wiederum die spezifische Gemengelage fort, die sich aus der Inkonsistenz des staatlichen Vorgehens und der Widerspenstigkeit der Akteure ergibt, die aber bei einem entschlosseneren politischen Vorgehen durchaus überwindbar erscheint.

b) Verbesserter Informationsaustausch: Grundsätzlich ist im Gentechnikgesetz dem Gedanken eines dynamischen Informationsaustauschs Rechnung getragen. Behindert ist allerdings der Aus-

tausch von Daten über die einzelnen Freisetzungsprojekte, die für die Wissenschaft und die allgemeine Öffentlichkeit nicht zugänglich sind, weil sie von den Behörden vertraulich zu behandeln sind. Behauptungen, daß sich bei den Freisetzungen keine besonderen Vorkommnisse gezeigt hätten, können also nicht öffentlich nachgeprüft werden. Eine grundsätzlich offenere Handhabung dieser Informationen wäre also für eine fundiertere Diskussion zwischen allen Beteiligten angezeigt. Dadurch könnte auch das strukturelle Problem gemildert werden, daß man in den Behörden nicht über das breite Kontextwissen vieler einzelner Projekte, und bei den einzelnen Projekten nicht über den auf Risiken abzielenden Überblick der Behörde verfügt. Insgesamt müßte hier ein Ausgleich angestrebt werden zwischen der bürokratischen Rationalität, die auf die vollständige Beachtung aller bekannten Kriterien ausgerichtet ist, und der wissenschaftlichen Rationalität, die auf die Entdeckung des Neuen, also auch neuer Risiken, dringt.

c) Demokratisierung der Technologiepolitik: Es ist unbestritten, daß viele Vorbehalte gegen biotechnische Vorhaben weniger einem Risikoverdacht im engeren Sinne entspringen, sondern darauf zurückzuführen sind, daß ethische Vorbehalte geäußert werden oder der gesellschaftliche Nutzen in Zweifel gezogen wird. Daher wird vielfach erwogen, Risikoprüfungen von der Diskussion um den Nutzen zu entlasten, indem man dafür ein separates Verfahren schafft. Grundsätzlich erscheint es auch sehr viel einfacher, zuerst zu fragen, ob man eine Technologie oder bestimmte damit zu erzeugende Produktklassen überhaupt will, bevor man dieses aufwendige und möglicherweise sinnlose Verfahren der Prüfung hypothetischer Risiken in Gang setzt. Das Problem liegt nun aber darin, daß nicht im voraus feststeht, wie sich eine Technologie ausformen läßt und welche Bedürfnisse sich in der Gesellschaft mit der Zeit - auch im Zusammenspiel mit technischen Angeboten - entwickeln. Eine zentrale Planungsinstanz scheidet also aus. Vielmehr käme es darauf an, frühzeitig gesellschaftliche Diskussionen zu initiieren, die die Technikentwicklung formend begleiten. In diesem Sinne könnte man über die Etablierung eines beim Parlament angesiedelten Forschungsrates mit erweiterter Öffentlichkeitsbeteiligung nachdenken, der Leitlinien der Technologiepolitik diskutiert und präzisere Vorschläge für die Gestaltung des bisher weitgehend pauschal verabschiedeten Forschungshaushalts macht. Außerdem könnten Parlamentsvorbehalte, verknüpft mit der verfassungsrechtlich zu gewährleistenden Einräumung eines Referendums³ - eventuell auch auf europäischer Ebene -, eine stärkere Demokratisierung zumindest bei wichtigen technologiepolitischen Entscheidungen ermöglichen. Vielleicht kann so die Notwehroption des Risikovorbehalts durch eine konstruktivere Institutionalisierung gesellschaftlichen Emanzipationsstrebens ersetzt werden.

³ Gedacht ist an ein Perfektes Referendum, bei dem auf Initiative aus dem Volk eine vorangegangene Entscheidung des Gesetzgebers verworfen oder bestätigt wird (vgl. Fijalkowski 1993: 153).

Manuskript, erschienen in: Martinsen, R. (Hrsg.): Politik und Biotechnologie, Baden-Baden 1997, S.303-319 (Copyright beim Verlag)

Literatur

- Beck, Ulrich, 1986: Risikogesellschaft - Auf dem Weg in eine andere Moderne, Frankfurt: Suhrkamp
- Beck, Ulrich, 1993: Die Erfindung des Politischen, Frankfurt: Suhrkamp
- Bora, Alfons, 1994: Schwierigkeiten mit der Öffentlichkeit, in: Kritische Justiz, H.3, 306-322
- Bundesverfassungsgericht, 1979: Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts, Bd.49, Tübingen: Mohr
- Collins, Ken / Earnshaw, David, 1992: The Implementation and Enforcement of European Community Environment Legislation, in: Environmental Politics, vol.1, 213-249
- Fijalkowski, Jürgen, 1993: Erfahrungen mit Volksabstimmungen zu Sachfragen, in: Klingemann, Hans Dieter (Hrsg.): Wohlfahrtsstaat, Sozialstruktur und Verfassungsanalyse, Opladen: Westdeutscher Vlg.
- Gill, Bernhard, 1994: Folgenerkenntnis - Science Assessment als Selbstreflexion der Wissenschaft, in: Soziale Welt, H.4, 430-454
- Gill, Bernhard, 1995: Managing Uncertainties about Biosafety - Germany Report, Manuskript, 43 S. (s. Fußnote 1)
- Gloede, Fritz / Bechmann, Gotthard / Hennen, Leo / Schmitt, Joachim, 1993: Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Endbericht
- Hey, Christian / Brendle, Uwe, 1994: Umweltverbände und EG - Strategien, politische Kulturen und Organisationsformen, Opladen: Westdeutscher Vlg.
- Kareiva, Peter / Parker, Ingrid, o.J.: Environmental Risks of Genetically Engineered Organisms and Key Regulatory Issues, An Independent Report prepared for Greenpeace International, Washington o.J. (1994/95)
- Keller, Martina, 1995: Ruch der Kumpanei - Der Lebensmittelkonzern Unilever organisiert einen Dialog mit den Kritikern, in: Die Zeit v. 7.7.95, 25
- Kowarik, Ingo / Sukopp, Herbert, 1986,: Ökologische Folgen der Einführung neuer Pflanzen, in: Kollek, R. u.a. (Hrsg.), 1986: Die ungeklärten Gefahrenpotentiale der Gentechnologie, München, 111-135
- Ladeur, Karl-Heinz, 1987: Rechtliche Steuerung der Freisetzung von gentechnologisch manipulierten Organismen, in: Natur und Recht, H.2, 60-67
- Ladeur, Karl-Heinz, 1993: Risiko und Recht. Von der Rezeption der Erfahrung zum Prozeß der Modellierung, in: Bechmann, G. (Hrsg.): Risiko und Gesellschaft, Opladen: Westdeutscher Vlg., 209-233
- Lau, Christoph / Seitz, Alois / Vogt, Angelika, 1993: Risikodiskurse - Gesellschaftliche Auseinandersetzungen um die Definition von Risiken und Gefahren, Bamberg, Forschungsbericht (Manuskript), 362 S.

Manuskript, erschienen in: Martinsen, R. (Hrsg.): Politik und Biotechnologie, Baden-Baden 1997, S.303-319 (Copyright beim Verlag)

Lau, Christoph, 1989: Risikodiskurse - Gesellschaftliche Auseinandersetzungen um die Definition von Risiken, in: Soziale Welt, H.3, 418 - 436

Luhmann, Niklas, 1991: Soziologie des Risikos, Berlin

Mahler, Jörn Leo (Novo Nordisk), 1995: Offenheit und Transparenz, in: Gen-ethischer Informationsdienst Nr.103/104, 29-31

Martinsen, Renate, 1995: Der "lernende Staat" als neues Paradigma der politischen Techniksteuerung, in: Martinsen, Renate / Simonis, Georg (Hrsg.): Paradigmenwechsel in der Technologiepolitik?, Opladen: Leske + Budrich, 13-30

Mellon, Margaret / Rissler, Jane, 1995: Transgenic Crops: USDA Data on Small-Scale Tests Contribute Little to Commercial Risk Assessment, in: Bio/Technology, vol.13, January 1995, 96

Morone, Joseph G. / Woodhouse, Edward J., 1986: Averting Catastrophe - Strategies for Regulating Risky Technologies, Berkeley: University of California Press

Murswiek, Dietrich, 1990: Die Bewältigung der wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen durch das Verwaltungsrecht, in: Link, Heinz-Christoph / Ress, Georg: Staatszwecke im Verfassungsstaat nach 40 Jahren Grundgesetz, Berlin: de Gruyter, 207-234

Prittitz, Volker von, 1990: Das Katastrophenparadox, Elemente einer Theorie der Umweltpolitik, Opladen: Leske + Budrich

Regal, Philip J., 1993: The true meaning of 'exotic species' as a model for genetically engineered organisms, in: Experientia, vol. 49/3, 225-234

Schomberg, René v., 1993: Political Decision Making in Science and Technology, in: Technology in Society, vol. 15, 371-381

Stone, Richard, 1994: Large Plots Are Next Test For Transgenic Crop Safety, in: Science, vol.266, 1472-1473

Strauss, Harlee S., 1991: Lessons from Chemical Risk Assessment, in: Levin, Morris A. / Strauss, Harlee S. (Eds.): Risk Assessment in Genetic Engineering, New York: McGraw-Hill, 297-318

Sukopp, Ulrich / Sukopp, Herbert., 1993: Das Modell der Einführung und Einbürgerung nicht-einheimischer Arten, in: GAIA, vol.2 (5), 267-288

Tait, Joice / Levidow, Les, 1992: Proactive and reactive approaches to risk regulation, in: Futures, April 1992, 219-231

Wahl, Rainer / Melchinger, Hans, 1994: Das Gentechnikrecht nach der Novellierung, in: Juristenzeitung, H.20, 973-982

Wildavsky, Aaron, 1991: Searching for Safety, New Brunswick: Transaction

Willke, Herbert, 1993: Die Ironie des Staates, Frankfurt: Suhrkamp