

12 Gentechnik

Botschaften

Die Diskussion über die Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen hat gezeigt, dass die größten Risiken weniger die menschliche Gesundheit betreffen, sondern vielmehr in der Schädigung der Umwelt und der Beeinträchtigung der gentechnikfreien Landwirtschaft bestehen.

Die gentechnische Veränderung von Pflanzen kann zu nicht-intendierten Effekten führen. Die Verwendung gentechnisch veränderter Pflanzen kann negative Auswirkungen auf die Umwelt haben durch Ausbreitung und Verwilderung, vertikalen und horizontalen Gentransfer, toxische Wirkungen auf Nicht-Ziel-Organismen sowie Effekte einer veränderten landwirtschaftlichen Anbaupraxis. Diese negativen Auswirkungen lassen sich nur kulturartenspezifisch und für eine bestimmte Anbauregion konkretisieren. Allerdings ist der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen in Deutschland und der EU momentan wirtschaftlich nicht relevant: Die einzige in der EU bisher in nennenswertem Umfang kommerziell angebaute Sorte (Bt-Mais Mon 810) wurde 2007 auf etwa 1 % der Maisanbaufläche Europas und auf etwa 0,15 % der deutschen Maisanbaufläche verwendet. Dies liegt vornehmlich daran, dass die bisher entwickelten gentechnisch veränderten Pflanzen an der Lösung pflanzenbaulicher Probleme ausgerichtet sind, die auch auf anderem Weg gelöst werden können. Gentechnisch veränderte Pflanzen sind also relativ einfach substituierbar. Aus diesen Gründen ist eine restriktive Regelung der Zulassung und des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen erforderlich und gerechtfertigt. Negative Auswirkungen auf Umwelt und Natur, aber auch auf die gentechnikfrei wirtschaftende Landwirtschaft sollten von vornherein vermieden werden. Aufgetretene Schäden sollten schnell erkannt Gegenmaßnahmen zügig eingeleitet werden.

Insgesamt muss festgestellt werden, dass das Gentechnikrecht durch ein nur noch für Experten annähernd durchschaubares Geflecht mitgliedstaatlicher und gemeinschaftsrechtlicher Vorschriften geprägt ist, deren Anwendungsbereich im Einzelnen zum Teil sogar ungeklärt ist. Hinzu kommen höchst komplexe Verfahren zur Genehmigung von Freisetzungen und des Inverkehrbringens gentechnisch veränderter Organismen, deren Anwendungsbereich zum Teil ungeklärt ist. Es bedarf daher einer transparenten Neuausrichtung des Gentechnikrechts. Gemeinschaftsweit verbindliche Vorgaben über die erforderlichen Risikobewertungen fehlen nach wie vor.

In Bezug auf die Koexistenz gentechnikfreier und die Gentechnik nutzender Landwirtschaftsformen wurden durch die jüngste Novellierung des nationalen Gentechnikrechts Schutzniveaus abgeschwächt. Dies betrifft insbesondere eine Öffnung der guten fachlichen Praxis für die privatrechtliche Dispositionsbefugnis, unzu-

reichende pflanzenartsspezifische Anforderungen, Aufweichungen der Kennzeichnungspflicht und unzureichende gesetzliche Vorgaben über die Einrichtung gentechnikfreier Regionen.

Eine Monitoringstrategie sollte die gesetzlich geforderte Funktion eines Frühwarnsystems erfüllen. Monitoring setzt ein Konzept des ökologischen Schadens voraus. Das Konzept sollte sich auch auf andere Beeinträchtigungen naturschutzfachlicher Schutzgüter anwenden lassen, die Operationalisierung muss dagegen bereicherspezifisch erfolgen. Die Konzepte des fallspezifischen Monitorings und der allgemeinen überwachenden Beobachtung sollten aufeinander abgestimmt sein. Für beide ist eine europaweite Harmonisierung der Konzepte und der Methoden notwendig, um länderübergreifende Schlussfolgerungen ziehen zu können.

12.1 Bestandsaufnahme

1048. In seinem Umweltgutachten 2004 hat sich der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) ausführlich mit der „Grünen Gentechnik“ auseinandergesetzt (SRU 2004a, Tz. 837 ff.): Obwohl die vielfältigen Nutzenpotenziale der Gentechnik zu würdigen sind, muss darauf hingewiesen werden, dass häufig noch nicht feststeht, ob Anwendungsmöglichkeiten Praxisreife erlangen, und dass viele Nutzenpotenziale auch ohne gentechnische Veränderungen von Pflanzen realisiert werden können. Die Auseinandersetzung mit Einwänden gegen die Verwendung gentechnisch veränderter Pflanzen hat gezeigt, dass die größten Risiken nicht in der Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit, sondern im Bereich der Schäden für die Umwelt und der Beeinträchtigung der gentechnikfreien Landwirtschaft bestehen (ebd., Tz. 837 ff.). Der Schutz der gentechnikfreien Landwirtschaft, insbesondere des ökologischen Landbaus, wird teilweise damit begründet, dass sie weniger negative Auswirkungen auf die Umwelt hat (ebd., Tz. 891). Daher wird im Folgenden der Themenkomplex möglicher negativer Auswirkungen der Verwendung gentechnisch veränderter Pflanzen auf die Umwelt in den Mittelpunkt gestellt. Neben der Vermeidung der Schäden für die Umwelt stellt die Gewährleistung der Koexistenz von Gentechnik verwendender und gentechnikfreier Landwirtschaft eine wichtige Bedingung für die Akzeptabilität der Zulassung gentechnisch veränderter Pflanzen dar.

Vor diesem Hintergrund wird nach der Darstellung des Sachstandes zunächst aufgezeigt, welche Auswirkungen die Verwendung gentechnisch veränderter Pflanzen auf Natur und Umwelt haben kann. Im Anschluss daran wird der rechtliche Rahmen auf seine Potenziale geprüft, negative Auswirkungen der Verwendung gentechnisch veränderter Pflanzen zu verhindern. Abschließend werden Anforderungen an ein angemessenes Monitoring formuliert.

12.1.1 Stand von experimenteller Freisetzung und Anbau in Europa und Deutschland

1049. In der Freisetzungsrichtlinie (RL 2001/18/EG) werden experimentelle „Freisetzungen“ (Art. 2, Abs. 3) und „Inverkehrbringen“ (Art. 2, Abs. 4) unterschieden. Der Begriff „Freisetzungen“ bezeichnet das gezielte Ausbringen von gentechnisch veränderten Organismen in die Umwelt, sofern noch keine Genehmigung zum Inverkehrbringen vorliegt. Freisetzungen dienen damit immer Versuchszwecken. Inverkehrbringen bezeichnet „die entgeltliche und unentgeltliche Bereitstellung für Dritte“ (Art. 2, Abs. 4). Dies umfasst sowohl den Handel mit Nahrungs- und Futtermitteln als auch den Verkauf von gentechnisch verändertem Saatgut. Daher können gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) außerhalb von Versuchsflächen nur angebaut werden, wenn das Inverkehrbringen zulässig ist.

12.1.1.1 Situation in Europa

1050. Für den Zeitraum von 1990 bis Dezember 2006 zählt die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 20 533 Freisetzungen in Europa (EU-15), davon 3 559 in Deutschland (JKI 2007). Da Anträge für Freisetzungen mehrere Freisetzungsorte über einen Zeitraum von mehreren Jahren umfassen können (vgl. SRU 2004a, Tz. 838), kann die Zahl der Freisetzungsorte die Zahl der Anträge übersteigen.

Nachdem die Zahl der Freisetzungsanträge in Europa ab dem Jahr 2000 aufgrund des de-facto Moratoriums der EU (1998 bis 2004) noch bis 2004 deutlich zurückging (vgl. SRU 2004a, Tz. 838), stieg sie danach zunächst langsam, dann kräftiger an. Der Anteil Deutschlands an der Anzahl der Freisetzungsanträge nahm von 8 % im Jahr bis auf 17 % im Jahr 2003 zu und dann bis 2007 auf 9 % ab (JRC 2007).

1051. Für das Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) gemäß Gentechnikgesetz (GenTG) bedarf es einer Genehmigung (vgl. Tz. 1077 ff.). Diese kann die Nutzung des Produktes oder GVO einschränken. So sind in der EU derzeit zwei Baumwoll-, fünf Mais- und zwei Rapsorten als Nahrungs- und Futtermittel zugelassen, jedoch nicht zum Anbau freigegeben. Die gentechnisch veränderten Eigenschaften dieser Sorten umfassen Insektenresistenz, Herbizidresistenz, Marker und männliche Sterilität. Für weitere 21 GVO befindet sich die Zulassung als Lebens- und Futtermittel im Revisionsprozess (Europäische Kommission 2007).

Die Genehmigung für das Inverkehrbringen der einzigen bisher in der EU in nennenswertem Umfang kommerziell angebauten Sorte (Mon 810 bzw. Bt-Mais – eine Maisorte, welche durch Übertragung eines Gens aus dem Bakterium *Bacillus thuringiensis* gegen den Befall durch einen bestimmten Schädling, den Maiszünsler (*Ostrinia lubialis*), resistent ist) ist im April 2007 ausgelaufen. Derzeit wird über einen Antrag auf Erneuerung der Zulassung entschieden. Bis zum Abschluss dieses Verfahrens kann

Mon 810 in der EU weiterhin angebaut werden. In der Vegetationsperiode 2007 wurden europaweit circa 100 000 ha, das heißt etwas mehr als 1 % der gesamten Maisanbaufläche Europas (EU-27, Stand 2006, vgl. DMK 2008) mit gentechnisch verändertem Mais der Sorte Mon 810 angebaut, davon circa 70 % in Spanien und circa 20 % in Frankreich (TransGen Wissenschaftskommunikation 2008a).

12.1.1.2 Situation in Deutschland

1052. Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) erfasst alle in Deutschland beantragten Freisetzungen in einer öffentlich zugänglichen Datenbank (http://www.bvl-berlin.de/cgi/lasso/fsl/liste_d.lasso). Seit 1991 wurden in Deutschland 177 Freisetzungen beantragt, davon der Großteil für Kartoffeln, Mais, Raps und Zuckerrüben (BVL 2007b). Besonders kritisch sind Freisetzungen von Pharmapflanzen sowie von gentechnisch veränderten Bäumen zu bewerten (vgl. Tz. 1068 f.).

1053. Die Genehmigungen zum Inverkehrbringen werden im Rahmen eines komplexen Genehmigungsverfahrens unter Beteiligung nationaler und europäischer Behörden vergeben und entfalten EU-weite Geltung (s. eingehend Tz. 1077 ff.). Die Fläche, die mit dem in der EU bislang dominierenden GVO Mon 810 (vgl. Tz. 1051) bebaut wurde, hat in Deutschland von 2005 bis 2007 von 342 auf 2 685 ha zugenommen. Dies entspricht 0,15 % der deutschen Maisanbaufläche (BVL 2007a). Der größte Teil der Anbauflächen befindet sich in den neuen Bundesländern, da in diesen Ländern mit ihrer großstrukturierten Landwirtschaft die im Gentechnikgesetz vorgeschriebenen Abstandsregeln wesentlich einfacher eingehalten werden können.

Da die bis 2007 geltende europaweite Zulassung für Mon 810 vor dem Beschluss des EU-Ministerrats erteilt wurde, gemäß dem der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen in Europa durch Beobachtungsprogramme zu begleiten ist, war für Mon 810 bisher kein Monitoring-Plan erforderlich. Das in Deutschland für die Zulassung des Inverkehrbringens gentechnisch veränderten Saatguts zunächst zuständige BVL (s. zu dem Verfahren noch detailliert Tz. 1077 ff.) hat die Firma Monsanto, die das Saatgut für Mon 810 herstellt, jedoch dazu verpflichtet, ab 2008 ein der aktuellen EU-Rechtslage entsprechendes Monitoring durchzuführen. Nach Vorlage eines Monitoring-Plans durch Monsanto hat das BVL im Dezember 2007 bestätigt, dass der Anbau von Mon 810 in der Vegetationsperiode 2008 stattfinden kann. Allerdings kritisiert das als Fachbehörde am Genehmigungsverfahren beteiligte Bundesamt für Naturschutz (BfN) den Monitoring-Plan als unvollständig. Insbesondere bemängelt es das Fehlen eines fallspezifischen Monitorings sowie die Dominanz agronomischer Fragestellungen in den Fragebögen an die beteiligten Landwirte und die lückenhafte Einbeziehung bestehender Beobachtungsprogramme. Außerdem weist das BfN darauf hin, dass ein Teil

der Beobachtungsprogramme nicht dauerhaft gesichert ist, dass bestimmte Daten nicht jährlich erhoben werden, sowie dass einige Daten einer spezifischen Auswertung bedürfen (BfN 2007; vgl. noch Kap. 12.5).

12.1.2 Auswirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen auf Natur und Umwelt

1054. Bei der gentechnischen Modifikation von Pflanzen ist es weder möglich, die Anzahl der Kopien des Gens, das in die Pflanze eingefügt wird, noch die Position, an der diese Kopien eingefügt werden, exakt zu determinieren (CELLINI et al. 2004). Aus diesem Grund kann die gentechnische Modifikation zu verschiedenen nicht-intendierten Effekten führen, die sich sowohl auf die landwirtschaftliche Anbaupraxis als auch auf Umwelt und Natur auswirken können. In Bezug auf die möglichen Auswirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen werden in Anlehnung an KOWARIK et al. (2007b) die Ausbreitung von GVO in die Umwelt, der vertikale und horizontale Gentransfer, toxische Wirkungen auf Nicht-Zielorganismen und die indirekten Auswirkungen einer veränderten landwirtschaftlichen Anbaupraxis unterschieden. Da sich ein Großteil der Freisetzungsversuche in Deutschland auf die Pflanzenarten Mais, Raps, Zuckerrüben und Kartoffeln bezieht (vgl. Tz. 1052; ARNDT und POHL 2005), wird in den folgenden Ausführungen insbesondere auf diese Kulturpflanzen eingegangen.

12.1.2.1 Gentechnische Veränderung von Pflanzen und ihre nicht-intendierten Folgen

1055. Der Begriff der Penetranz gibt an, wie viele der Individuen, die ein bestimmtes Gen tragen, auch tatsächlich die von diesem Gen codierte Eigenschaft aufweisen. Umwelteinflüsse können die Penetranz eines Gens beeinflussen (HILDEBRANDT 1994). Der Phänotyp stellt also ein Produkt aus Wechselwirkungen zwischen Genotyp und Umwelteinflüssen dar.

1056. Der Begriff der Pleiotropie kennzeichnet den Einfluss eines Gens auf mehrere verschiedene phänotypische Merkmale (TAPPESER et al. 2000; ZÜGHART und BRECKLING 2003). Pleiotropie kann dazu führen, dass die gentechnische Modifikation nicht nur die gewünschte Veränderung der Eigenschaften der Pflanze zur Folge hat, sondern außerdem unerwartete phänotypische Effekte auftreten können.

1057. Da sich benachbarte Gene gegenseitig beeinflussen, wird ein Gen, je nachdem, an welcher Stelle im Genom einer Pflanze es sich befindet, verschieden stark exprimiert. Dies bedeutet, dass verschieden viel von dem durch das Gen codierten Protein produziert wird, weshalb sich die durch das Gen codierte Eigenschaft mehr oder weniger stark ausprägt (HILDEBRANDT 1994; BROWN 2002; ZÜGHART und BRECKLING 2003). Solche Positionseffekte können einerseits dazu führen, dass der Integrationsort

des Transgens G die Expression von G in der Pflanze beeinflusst, andererseits kann die Integration von G an einer bestimmten Stelle im Genom die Expression benachbarter Gene beeinflussen und sich dadurch auf andere Eigenschaften der Pflanze auswirken.

1058. Die Menge der eingefügten Kopien eines Transgens beeinflusst die Menge des Genprodukts, welches in den Zellen der Pflanze produziert wird. Dieser Gendosiseffekt führt zusammen mit dem Positionseffekt dazu, dass bei der gentechnischen Modifikation einer Pflanze nicht kontrolliert werden kann, in welcher Intensität das Transgen tatsächlich exprimiert wird.

1059. KOWARIK et al. (2007b) weisen darauf hin, dass die beschriebenen Sekundäreffekte nicht exakt vorhersehbar sind, insbesondere dann, wenn eine Pflanze mehrere verschiedene Transgene enthält (s. a. MARQUARD und DURKA 2005). Durch Auskreuzung kann es in potenziellen Kreuzungspartnern transgener Pflanzen zu einer Akkumulation und Neukombination verschiedener Transgene und daraus resultierend zu nicht abschätzbaren Wechselwirkungen sowohl in der Pflanze selbst als auch zwischen der Pflanze und der Umwelt kommen (ZÜGHART und BRECKLING 2003). CELLINI et al. (2004) betonen, dass das Auftreten nicht intendierter Effekte nicht spezifisch für gentechnisch veränderte Pflanzen ist. Sie gehen davon aus, dass es keine Hinweise darauf gibt, dass solche Sekundäreffekte bei GVO häufiger als bei konventionell gezüchteten Pflanzen auftreten und weisen darauf hin, dass die nicht intendierten Effekte positive, negative oder auch irrelevante Konsequenzen für Anbau und Nutzung der GVO haben können.

12.1.2.2 Ausbreitung in die Umwelt und Verwilderung

1060. Die Ausbreitung und Verwilderung von Kulturpflanzen ist aus der konventionellen Land- und Forstwirtschaft bekannt (SUKOPP 2004). Die Wahrscheinlichkeit einer Ausbreitung hängt vom Verwilderungspotenzial der Ausgangspflanze sowie von den durch die gentechnische Veränderung vermittelten Eigenschaften ab (TAPPESER et al. 2000). Die ausbreitungsrelevanten Eigenschaften der nicht transgenen Ausgangsform stellen daher ein wichtiges Kriterium für die Wahrscheinlichkeit einer Ausbreitung transgener Pflanzen dar (TAPPESER et al. 2000; SUKOPP 2004). Aussagen bezüglich solcher Eigenschaften sind nur kulturartenspezifisch und im Hinblick auf eine bestimmte Anbauregion (im folgenden Mitteleuropa) möglich (SRU 1998, Tz. 799; für Aussagen zu Raps vgl. ZÜGHART und BRECKLING 2003; für Zuckerrüben TAPPESER et al. 2000; für Mais KOWARIK et al. 2007b; für Kartoffeln z. B. RÖVER et al. 2000).

Wie sich die transgene Eigenschaft eines GVO auf dessen Ausbreitungsfähigkeit auswirkt, ist ebenfalls von den Umweltbedingungen abhängig und kann daher nur im Ein-

zelfall beurteilt werden. TAPPESETER et al. (2003) weisen darauf hin, dass die Einführung von Transgenen nicht zwingend zu einer Verringerung des Ausbreitungspotenzials führen muss. Insbesondere solche gentechnischen Veränderungen, die darauf abzielen, Pflanzen widerstandsfähiger gegen biotischen und abiotischen Stress zu machen, können zu einer Steigerung des Ausbreitungspotenzials dieser Pflanzen beitragen. Auch unbeabsichtigte Auswirkungen gentechnischer Veränderungen (vgl. Tz. 1055 ff.) können sich auf die Ausbreitungsfähigkeit der veränderten Pflanzen auswirken (ebd.).

Die Ausbreitung von GVO in Ökosystemen kann über Verdrängungsmechanismen zu negativen Auswirkungen auf die Artenvielfalt führen und es kann zu toxischen Wirkungen auf Nicht-Ziel-Organismen kommen. Die Ausbreitung von GVO in anderen Ackerkulturen kann zu wirtschaftlichen Schäden führen, insbesondere durch das Auftreten herbizidresistenten Durchwuchses (TAPPESETER et al. 2000).

SUKPOPP (2004, S. 108) kommt anhand eines Modells zu Neophyten zu dem Schluss, dass „die Wahrscheinlichkeit unerwünschter Auswirkungen und Schäden infolge einer Verwilderung konventionell gezüchteter und transgener Kulturpflanzen [...] in Mitteleuropa langfristig im Promillebereich“ liegt. Er weist jedoch darauf hin, dass das Schadensausmaß und damit auch das Risiko nicht abgeschätzt werden kann.

12.1.2.3 Vertikaler und horizontaler Gentransfer

1061. Vertikaler Gentransfer wird auch als Auskreuzung bezeichnet und beschreibt die Übertragung von Genen mittels sexueller Fortpflanzung. Vertikaler Gentransfer kann nur zwischen Sorten bzw. Arten stattfinden, die nah genug verwandt sind, als dass zwischen ihnen sexuelle Fortpflanzung möglich ist. In Bezug auf vertikalen Gentransfer ist die Übertragung von Genen auf verwandte Wildpflanzen von der Übertragung auf andere Kulturarten zu unterscheiden. Letztere kann zu Problemen in der landwirtschaftlichen Anbaupraxis und zu wirtschaftlichen Schädigungen gentechnikfrei wirtschaftender Nachbarbetriebe führen (vgl. Tz. 1064 ff., 1083). Die Wahrscheinlichkeit einer Auskreuzung auf verwandte Wildpflanzen hängt von der Anzahl und dem Verwandtschaftsgrad potenzieller Kreuzungspartner (HAILS 2002) sowie von der räumlichen Entfernung zwischen den Kulturpflanzen und verwandten Wildpflanzen, Reichweite der Pollenausbreitung, der Überschneidung der Blühzeiten und der Autökologie der Empfängerpflanzen ab (SENIOR und DALE 2002). Während neben Mais (ZÜGHART und BRECKLING 2003) auch Kartoffeln, Tabak und Tomaten (KEMPKEN und KEMPKEN 2004) in Europa keine nahen Verwandten haben, sodass keine Auskreuzungen möglich sind, sind für Raps und Zuckerrüben Kreuzungen von Kultur- und Wildformen nachgewiesen (KEMPKEN und KEMPKEN 2004; ZÜGHART und BRECKLING 2003; TAPPESETER et al. 2000; BOUDRY et al. 1993). Auskreuzungen

können über populationsökologische Veränderungen zu Bestandsverminderungen bis hin zum Aussterben von Arten führen. Über die permanente Inkooperation von Transgenen in den Genpool einer Art (Introgression) ist eine Beeinträchtigung der genetischen Vielfalt, die Bestandsverminderung von Arten und die Verdrängung anderer Sippen möglich (KOWARIK et al. 2007b).

1062. Horizontaler Gentransfer bezeichnet den nicht-sexuellen Transfer von Genen in Organismen, die fremde DNA in ihr Genom einbauen können (z. B. Bakterien) (ZÜGHART und BRECKLING 2003). Während Horizontaler Gentransfer zwischen verschiedenen Mikroorganismen relativ häufig ist, ist ein Transfer von Pflanzen auf Viren oder Bakterien zwar möglich, aber sehr unwahrscheinlich (KOWALCHUK et al. 2003; KEMPKEN und KEMPKEN 2004). Bisher konnte ein horizontaler Gentransfer im Labor (KAY et al. 2002; GEBHARD und SMALLA 1998; SCHLÜTER et al. 1995), nicht aber in Feldversuchen nachgewiesen werden (KEMPKEN und KEMPKEN 2004; KOWARIK et al. 2007b). KOWALCHUK et al. (2003) weisen darauf hin, dass die in den Laborversuchen zugrunde gelegten Bedingungen für einen horizontalen Gentransfer wesentlich förderlich seien, als die im Feld tatsächlich vorliegenden. Andererseits besteht gemäß NIELSEN und TOWNSEND (2004) Verbesserungsbedarf im Hinblick auf die Untersuchungsansätze. Sie fordern, dass sich die Risikobewertung nicht an der Häufigkeit des Gentransfers, sondern an den möglichen Auswirkungen eines solchen Transfers ausrichten sollte. In Bezug auf GVO ist eine Übertragung von Transgenen auf Bakterien (Bodenbakterien und phytopathogene Bakterien) und von Virusresistenz vermittelnden Transgenen auf Viren möglich. Die Wahrscheinlichkeit der Übertragung von Transgenen auf Bakterien wird stark erhöht, wenn die Transgene Sequenzen aufweisen, die homolog zu bakterieller DNA sind (ZÜGHART und BRECKLING 2003). Eine Minimierung der Übertragung von bakterieller DNA in transgene Pflanzen trägt daher zu einer Senkung der Wahrscheinlichkeit eines horizontalen Gentransfers zwischen solchen Pflanzen und Bakterien bei (KOWALCHUK et al. 2003). In Bezug auf Bakterien wird vor allem die Übertragung von Transgenen befürchtet, die Antibiotikaresistenzen vermitteln. Art. 4 Abs. 2 der Freisetzungsrichtlinie schreibt daher ein Verbot der Verwendung von Antibiotikaresistenzmarkern für das Inverkehrbringen seit 2004 und für Freisetzungen ab Dezember 2008 vor. In Bezug auf transgene Pflanzen, die mit viralen Nukleinsäuresequenzen transformiert wurden, um eine Virusresistenz zu erreichen, können verschiedene Prozesse zur Entstehung neuer Virusvarianten oder zu neuen Infektionsverläufen führen. (TAPPESER et al. 2000). Daher ist bei der Freisetzung und beim Inverkehrbringen virenresistenter Pflanzen sowohl im Hinblick auf die Auswirkungen solcher neuer Virenstämme auf die Umwelt als auch auf die landwirtschaftliche Anbaupraxis besondere Aufmerksamkeit geboten.

12.1.2.4 Toxische Wirkungen auf Nicht-Zielorganismen

1063. Studien zu toxischen Wirkungen auf Nichtzielorganismen beschäftigen sich unter anderem mit den Auswirkungen von Bt-Pflanzen (umfassend zu Bt-Pflanzen schon SKORUPINSKI 1996). In Bezug auf direkte toxische Wirkungen auf Herbivore wurden unter anderem die Wirkungen auf Schmetterlinge untersucht, da der in Europa zum Anbau zugelassene Mais MON 810 ein Bt-Toxin exprimiert, welches spezifisch auf Lepidopteren wirkt (ZÜGHART und BRECKLING 2003; TAPPESER et al. 2000). In Bezug auf den Monarchfalter (*Danaus plexippus*) kommen KOWARIK et al. (2007b) zu dem Schluss, dass es zwar zu schädlichen Auswirkungen auf einzelne Individuen kommen kann; die Wahrscheinlichkeit aber, dass hieraus schädliche Wirkungen auf der Populationsebene resultieren, ist sehr gering. In Bezug auf die Auswirkungen auf andere Schmetterlingsarten sei entscheidend, ob deren Larven zeitlich (Überschneidung von Pollenbildung und Entwicklung der Schmetterlingslarven) und räumlich (Wuchsort der Futterpflanzen der Larven in Bezug auf die Anbaustandorte von GVO, Expressionsort des Toxins in der Pflanze) überhaupt mit dem Toxin in Kontakt kommen, sowie welche Art und Menge von Toxinen exprimiert werde. Bt-Toxinhaltiger Pollen kann durch Winddrift auch auf Pflanzen außerhalb der Maiskultur verfrachtet werden, welche als Futterpflanzen für Lepidopteren-Larven dienen, sodass diese den Pollen unbeabsichtigt aufnehmen (TAPPESER et al. 2000; ZÜGHART und BRECKLING 2003). ROSI-MARSHALL et al. (2007) gehen für den mittleren Westen der USA außerdem davon aus, dass ein Eintrag in Gewässer erfolgen kann, aus dem negative Wirkungen auf aquatische Organismen resultieren können.

SCHMIDT und HILBECK (2005, S. 332) gehen davon aus, dass auch Nichtziel-Herbivoren unterschiedlich und zum Teil nicht vorhersehbar auf die Verfütterung transgener Pflanzenmaterials reagieren. Außerdem weisen sie darauf hin, dass über Nahrungsnetze indirekte negative Auswirkungen denkbar sind, etwa, wenn Organismen aufgrund der Aufnahme von Toxinen eine längere Entwicklungsdauer zeigen und somit für einen längeren Zeitraum natürlichen Feinden ausgesetzt sind.

Über Wurzelexsudate (von der lebenden Wurzel abgegebene Substanzen (Exsudate), die dazu dienen, Bodenbedingung anzupassen oder Nährstoffe verfügbar zu machen) und die Verrottung von Pflanzenrückständen gelangen Bt-Toxine in den Boden. Das Toxin kann an Bodenpartikel gebunden und dadurch stabilisiert werden (TAPPESER et al. 2000). Zur Verweildauer des Bt-Toxins im Boden finden sich widersprüchliche Aussagen, schädliche Auswirkungen auf Bodenorganismen sind aber grundsätzlich denkbar (KOWARIK et al 2007b). Darüber hinaus ist eine Auswaschung in Gewässer möglich.

DALE et al. (2002) betonen den Einfluss des in den verschiedenen Untersuchungen jeweils zugrunde gelegten Baseline-Szenarios und weisen darauf hin, dass die negati-

ven Auswirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen den negativen Auswirkungen der alternativen Anbaumethoden gegenüber gestellt werden müssten.

12.1.2.5 Wirkungen einer veränderten landwirtschaftlichen Anbaupraxis

1064. In Europa liegen Erfahrungen im kommerziellen Anbau nur für den Bt-Mais MON 810 vor. Wird dieser in Gebieten angebaut, in denen der Maiszünsler vorkommt, so muss zur Bekämpfung dieser unerwünschten Organismen kein Insektizid gespritzt werden. Generell kann die Verwendung insektenresistenter Bt-Pflanzen zu einer Reduktion des Einsatzes von Insektiziden führen (HAILS 2000). Andererseits ist im Gegensatz zu extern applizierten Insektiziden, die nur für einen sehr begrenzten Zeitraum im Agrarökosystem verbleiben, in den gentechnisch veränderten Pflanzen der auf Insekten toxisch wirkende Stoff in der gesamten Vegetationsperiode vorhanden, was die Wahrscheinlichkeit der Resistenzbildung erhöht. Auch handelt es sich bei dem in transgenen Pflanzen vorhandenen Stoff nicht um das in *Bacillus thuringiensis* natürlich vorkommende Protoxin, welches bei Larven erst nach mehreren Umwandlungsprozessen im Verdauungstrakt in ein die Darmwand schädigendes Endotoxin umgewandelt wird und welches zudem aufgrund seiner UV-Labilität relativ kurzlebig ist (Tappeser et al. 2003; ZÜGHART und BRECKLING 2003), sondern die Zellen der transgenen Pflanzen bilden das direkt wirksame Endotoxin (ZÜGHART und BRECKLING 2003). Der Selektionsdruck ist damit bei den transgenen Bt-Varianten wesentlich höher. Die Entwicklung von Bt-resistenten Schadorganismen ist auch deshalb besonders kritisch zu sehen, weil Toxin- und Sporenpräparate aus *Bacillus thuringiensis* eines der wenigen Insektizide darstellen, die im ökologischen Landbau zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden können (ebd.; DALE et al. 2002). Ein Vorteil von Bt-Toxinen ist, dass sie spezifisch auf bestimmte Insektengruppen wirken, dies trifft allerdings sowohl für Bt-Pflanzen als auch für das Spritzen von Bt-Lösungen zu (ebd.).

1065. In globalem Maßstab werden GVO angebaut, die den Einsatz von Totalherbiziden tolerieren. Sie sind daher besonders für pfluglose Bodenbearbeitung geeignet, was sich positiv auf Bodenerosion und Bodenfeuchtigkeit auswirken kann. Die meisten herbizidresistenten Pflanzen sind gegen Glyphosate und Glufonisate resistent (ZÜGHART und BRECKLING 2003), welche sich durch eine gegenüber anderen Herbiziden geringere Persistenz auszeichnen. Totalherbizide können im Nachlaufverfahren angewendet werden und ermöglichen daher einen bedarfsgerechten Einsatz (SENIOR und DALE 2002; ZÜGHART und BRECKLING 2003). Dies kann sich positiv auf den Wasserhaushalt auswirken (HAILS 2000). Andererseits kann die erhöhte Effektivität der Wildkrautbekämpfung zu einer Reduktion von Artenvielfalt und Abundanz (Dominanz solcher Arten, die weniger sensibel auf das Herbizid reagieren) der Ackerbegleitflora sowie zu einer Veränderung der Diasporenbank im Boden führen. Eine Reduktion

der Ackerbegleitflora sowie die Unverträglichkeit von Totalherbiziden mit Untersaaten können zu einer Erhöhung der Bodenerosion beitragen. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) in einem Stadium fortgeschrittenen Pflanzenwachstums kann über die höhere SpritzhöhenEinstellung zu einer stärkeren Abdrift und damit zu negativen Beeinträchtigungen der Artenvielfalt angrenzender Biotope führen. Für die am häufigsten im Rahmen des Anbaus herbizidresistenter Pflanzen verwendeten Totalherbizide Glyphosat und Glufosinat sind toxische Wirkungen für verschiedene Milben, Spinnen und Laufkäfer, Bodenorganismen sowie Fische und andere aquatische Organismen nachgewiesen. Über die Nahrungskette sind sowohl in als auch außerhalb der behandelten Kulturen negative Auswirkungen auch auf die weitere Fauna möglich (ebd.). Die Wahrscheinlichkeit von Starkregenereignissen in Deutschland nimmt von März bis Juli zu. Je später in diesem Zeitraum PSM ausgebracht werden, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass aktive Wirkstoffe in Gewässer gelangen (ZÜGHART und BRECKLING 2003).

Wie sich der Einsatz von Totalherbiziden im Nachlaufverfahren tatsächlich auf die eingesetzte Herbizidmenge auswirkt, ist umstritten. Während DALE et al. (2002) davon ausgehen, dass in den USA die Zunahme des Anbaus herbizidresistenter gentechnisch veränderter Pflanzen nicht zu einer Veränderung der eingesetzten Herbizidmenge geführt hat, sprechen KEMPEN und KEMPEN (2004) ebenfalls für die USA von einer signifikanten Abnahme des Herbizidverbrauchs sowie einer um 90 % geringeren Bodenerosion, da weniger gepflügt worden sei.

1066. Sowohl insekten- als auch herbizidresistente Pflanzen erfordern ein Resistenzmanagement um die Entwicklung von resistenten Schädlingen (Insekten, Beikräuter) zu verhindern. (KEMPEN und KEMPEN 2004; HAILS 2000). Insbesondere die Entwicklung multipler Resistenzen ist kritisch zu sehen und kann zu zusätzlichen Bodenbearbeitungsmaßnahmen sowie einer vermehrten Ausbringung von Spritzmitteln, insbesondere von Kombinationspräparaten führen (ZÜGHART und BRECKLING 2003; DALE et al. 2002). Dieses Gefährdungspotenzial ist jedoch nicht spezifisch für gentechnisch veränderte Pflanzen sondern liegt bei jeglicher Art von resistenten Pflanzen vor. Dies gilt auch für das besonders bei Raps auftretende Problem von in Folgekulturen auftretendem, herbizidresistenten Durchwuchs (ebd.).

1067. ZÜGHART und BRECKLING (2003, S. 20) weisen darauf hin, dass der Anbau transgener Kulturpflanzen dazu führen kann, dass großräumig neue und weitgehend ähnliche Bearbeitungsmethoden eingesetzt werden, und dass durch den Anbau von an Trockenheit oder Bodenversalzung angepasste GVO der Druck einer agrarischen Nutzung der Grenzertragsstandorte steigen kann. Sie gehen davon aus, dass die Einführung gentechnisch veränderter Kulturpflanzen zu einer Verarmung der Kulturpflanzenvielfalt und einer Förderung der Intensivlandwirtschaft führt, welche sich wiederum

negativ auf die Biodiversität auswirkt. Das hier beschriebene Gefährdungspotenzial ist jedoch ebenfalls nicht spezifisch für GVO.

12.1.2.6 Pharmapflanzen

1068. Als Pharmapflanzen werden Pflanzen bezeichnet, deren gentechnische Veränderung darauf abzielt, eine Produktion von pharmazeutisch wirksamen Substanzen (Plant made Pharmaceuticals, PMP) in den Pflanzen hervorzurufen. 2007 wurden in Deutschland an zwei Standorten Freisetzungsversuche mit Pharmapflanzen durchgeführt: In Groß Lüsewitz (Mecklenburg-Vorpommern) werden durch die Universität Rostock von 2006 bis 2008 drei gentechnisch veränderte Abkömmlinge der Kartoffelsorten Desiree und Albatross angebaut. Zwei der Sorten sind so transformiert, dass sie Antigene erzeugen (ein Kapsidprotein aus dem Virus der Hämorrhagischen Kaninchenkrankheit (RHDV) bzw. eine nicht-toxische Untereinheit B des Cholera-Toxins) (BVL 2006). In Gatersleben (Sachsen-Anhalt) wurden 2007 in unmittelbarer Nähe der Gaterslebener Genbank (vgl. Tz. 1072) von der Firma Novoplant produzierte Erbsen angebaut, die in den Erbsensamen einen Einkettenantikörper produzieren, der spezifisch an F4-Fimbrien von *Escherichia coli* binden kann. Die Erbsen sollen als Schweinefutter eingesetzt werden und so Schweine vor Durchfallerkrankungen schützen (BVL 2007c). Aufgrund der Art der gentechnischen Veränderung sind durch den Anbau von Pharmapflanzen insbesondere gravierende schädigende Wirkungen auf Nichtziel-Organismen möglich. In seinem Umweltgutachten 2004 hat sich der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) gegen den Anbau von Pharmapflanzen im Freiland und für einen ausschließlichen Anbau in geschlossenen Systemen ausgesprochen (SRU 2004a, Tz. 853). Gleichzeitig ist in Bezug auf Pharmapflanzen von wesentlich geringeren Anbauflächen auszugehen als in Bezug auf Nahrungs- und Futtermittel sowie nachwachsende Rohstoffe, sodass eine Beschränkung des Anbaus von Pharmapflanzen auch wirtschaftlich zumutbar erscheint. Der SRU bekräftigt daher seine Forderung, den Anbau (inklusive Freisetzungen) von Pharmapflanzen auf geschlossene Systeme zu beschränken.

12.1.2.7 Transgene Bäume

1069. Die bisher letzten Freisetzungen gentechnisch veränderter Bäume fanden von 2003 bis 2005 in Helbra und Großörner in Sachsen-Anhalt statt. Dort wurde auf zwei unterschiedlich stark belasteten Böden erprobt, inwiefern sich gentechnisch veränderte Hybridpappeln, denen neben einem Antibiotikaresistenzmarker ein Gen für eine Glutamylcystein-Synthetase (gshI) aus *Escherichia coli* übertragen wurde, für die Sanierung von schwermetallbelasteten Böden nutzen lassen (BVL 2003).

In Bezug auf die Umweltauswirkungen des Anbaus transgener Bäume ist insbesondere die lange Lebensdauer von Bäumen relevant (PICKARDT und de KATHEN 2002; ZOGLAUER et al. 2000). Durch die enge Vergesellschaftung von Bäumen mit Mykorrhizza-Pilzen sind eventuell neuartige Verbreitungspfade für horizontalen Gentransfer möglich. Außerdem kann wegen der spezifischen Transformations- und Regenerationsmethoden nicht ausgeschlossen werden, dass über die gesamte Lebensdauer transgene Agrobakterium *tumefaciens*-Zellen im Gewebe von transgenen Bäumen erhalten bleiben (SAUTER 2005). Schließlich sind Bäume durch die Vielzahl der auf heimischen Bäumen siedelnden Insektenarten sehr eng in Nahrungsnetze eingebunden, über die eine Weitergabe möglicher negativer Wirkungen nicht auszuschließen ist.

Diese Besonderheiten machen eine intensive Sicherheitsforschung notwendig. Gleichzeitig ist diese jedoch aufgrund der langen Lebensdauer von Bäumen extrem aufwendig. Die mechanische Begrenzung von Ausbreitung erscheint aufgrund der Mobilität von Pollen und Samen schwierig bzw. sehr aufwendig (PICKARDT und de KATHEN 2002). Bezüglich einer biologischen Begrenzung der Ausbreitung kommen PICKARDT und de KATHEN (2002) zu dem Schluss, dass diese keine völlige Sicherheit bieten kann (ZOGLAUER et al. 2000).

12.1.3 Der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen und der Schutz sensibler Gebiete

1070. Die genannten Auswirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen auf Natur und Umwelt können auch negative Folgen für Schutzgebiete haben. MENZEL et al. (2005) unterscheiden gentechnisch veränderte Kulturpflanzen anhand des Charakters ihrer Interaktionen in verschiedene Typen und prüfen für diese Typen die Wirksamkeit von Abstandsregelungen in Bezug auf Schutzgebiete (Tab. 12-1).

Tabelle 12-1

**Typisierung gentechnisch veränderter Kulturpflanzen anhand des
Charakters ihrer ökologischen Interaktionen**

Charakteristika	Invarianztyp	Persistenztyp	Emissionstyp	Dispersionstyp
Räumliche Reichweite der Interaktion	auf aktuelle Anbaufläche beschränkt	auf Anbaufläche beschränkt	Reichweite bestimmbar	Reichweite nicht bestimmbar, Verbreitung und Auskreuzung nicht kontrollierbar, Verbreitung erfolgt eigendynamisch, auch außerhalb der Anbaufläche
Zeitlicher Horizont der Interaktion	auf die aktuelle Vegetationsperiode beschränkt	mittelfristig, einige Jahre persistierend	mittelfristig, Konzentrations-abhängige Wirkungen, die mit der Zeit nachlassen	Potenziell langfristig, Verstärkung der Effekte mit der Zeit möglich
Beispiel		Amflora-Kartoffel	Bt-Mais	HR-Raps (herbizidresistent)
Bewertung der Wirksamkeit von Abstandsregelungen	nicht notwendig	nicht notwendig	sinnvoll	nicht ausreichend
Quelle: MENZEL et al. 2005, S. 41, verändert				

Sie kommen zu dem Schluss, dass Abstandsregeln nur für Pflanzen des Emissionstyps vielversprechend sind, da sich die Reichweite von Umweltinteraktionen bei Pflanzen des Invarianz- und Persistenztyps auf die Anbaufläche selbst beschränkt. In Bezug auf Pflanzen des Dispersionstyps müssen Abstandsregelungen aufgrund der zeitlichen und räumlichen Ausmaße ökologischer Interaktionen als nicht ausreichend angesehen werden (ebd.). Für solche Pflanzen ist zu erwägen, ob sie überhaupt für den Anbau im Freiland zugelassen werden sollten.

1071. Abstandsregelungen und Anbauverbote für Pflanzen des Emissionstyps sollten insbesondere gegenüber solchen gesetzlich geschützten Gebieten und Biotopen gelten, deren Schutzzweck durch den Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen konterkariert würde. Da Naturschutzgebiete, Nationalparks und Biosphärenreservate dem Schutz ungestörter Abläufe in der Natur dienen, schlägt der SRU ein generelles Anbauverbot sowie Abstandsregelungen bezüglich dieser Schutzgebiete vor. In Bezug auf andere Schutzgebiete (Landschaftsschutzgebiete, Naturparks) sollte ein Anbau im Sinne der Vorsorge nur nach Durchführung einer Verträglichkeitsprüfung erfolgen dürfen. Diese könnte analog der für den Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen in Fauna-Flora-Habitat- (FFH-) und Vogelschutzgebieten in §§ 34, 34a BNatSchG festgelegten Regelungen erfolgen. Bei erwiesener Unverträglichkeit sollten auch gegen-

über diesen Schutzgebieten außerdem Abstandsregelungen gelten. Die Durchführung individueller Verträglichkeitsprüfungen trägt auch der Forderung nach einer bezüglich Kulturart und Anbauregion differenzierten Bewertung der möglichen Umweltauswirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen (vgl. Tz. 1060) Rechnung.

1072. Im Zusammenhang mit der Forderung, einen Anbau in Gebieten, deren Schutzzweck dadurch konterkariert wird, zu untersagen, ist außerdem die Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen in unmittelbarer Nähe der Genbank des Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben (vgl. Tz. 1068) scharf zu kritisieren. Gemäß dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD, Art. 2, 9) dienen solche Genbanken dem Ex-situ Schutz vor allem gefährdeter Arten. Eine Verunreinigung des dort bewahrten Saatgutes durch Transgene läuft dem Schutzgedanken von Genbanken zuwider. Der SRU spricht sich daher dafür aus, einen Anbau auf den Flächen von Genbanken prinzipiell zu untersagen und gegenüber diesen Abstandsregelungen durchzusetzen.

Neben den genannten Einschränkungen des Anbaus sind zusätzlich Abstände gegenüber Gewässern einzuhalten, da einerseits die Möglichkeit besteht, dass Toxine in Gewässer eingetragen werden und dort negative Auswirkungen auf aquatische Organismen bewirken und andererseits über Gewässer Dispersionseinheiten gentechnisch veränderter Pflanzen oder auch Toxine in der Umwelt verbreitet werden können (vgl. Tz. 1063).

Schließlich kann gemäß den gesetzlich verankerten Grundsätzen des integrierten Pflanzenschutzes gefordert werden, dass der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen auf solche Gebiete beschränkt wird, in denen sie tatsächlich einen Mehr-Nutzen erwarten lassen (so sollte z. B. der Anbau von Mon 810 auf solche Gebiete beschränkt werden, in denen ein starker Befall von Mais durch den Zünsler zu erwarten ist (BfN 2007)).

12.2 Aktuelle Entwicklungen im Gentechnikrecht

1073. Im Gentechnikrecht sind im Berichtszeitraum die folgenden wichtigen Neuerungen zu verzeichnen: Zur Umsetzung der sogenannten Freisetzungsrichtlinie der EU (Richtlinie 2001/18/EG über die absichtliche Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen in die Umwelt – FreisetzungsrL) wurde das Gesetz zur Neuordnung des Gentechnikrechts (GenTG, BGBl. 2005 I vom 3. Februar 2005, S. 186) erlassen, das Anfang des Jahres 2005 mehr als zwei Jahre nach dem Ablauf der Umsetzungsfrist und einer Nichtumsetzungsverurteilung durch den EuGH (Rs. C-420/03, ABI. EU Nr. C 228 vom 11. September 2004, S. 16) in Kraft getreten ist. Durch diese Reform des GenTG sind auf nationaler Ebene die Weichen für die Einführung der sogenannten „Grünen“ Gentechnik in Deutschland gestellt worden (PALME 2005, S. 253). Eine voll-

ständige Umsetzung der gemeinschaftsrechtlichen Vorgaben erfolgte jedoch noch immer nicht. Nach der Androhung eines Zwangsgeldverfahrens durch die Europäische Kommission ist im März 2006 das Dritte Gesetz zur Änderung des GenTG in Kraft getreten (BGBl. I vom 22. März 2006, S. 534), mit dem verfahrensrechtliche Anpassungen an die FreisetzungRL vorgenommen wurden. Anfang April 2008 traten ein Gesetz, das abermalige Änderungen des GenTG bewirkt hat (BGBl. I vom 4. April 2008, S. 499), sowie die Verordnung über die gute fachliche Praxis (gfP) bei der Erzeugung gentechnisch veränderter Pflanzen (GenTPfEV, BGBl. I vom 10. April 2008, S. 655) in Kraft, die maßgebliche Änderungen und Konkretisierungen der Koexistenzregelungen zur Folge haben.

Die Risikokontrolle gentechnisch veränderter Organismen erfolgt im Rahmen komplexer Genehmigungsverfahren, die einerseits vor der experimentellen Freisetzung und andererseits vor dem Inverkehrbringen durchzuführen sind. Diese Verfahren werden nachfolgend skizziert. Darüber hinaus erfolgt eine Auseinandersetzung mit den novellierten Koexistenzregelungen.

12.2.1 Zulassungsverfahren für experimentelle Freisetzungen und Inverkehrbringen

1074. Die Zulassungsverfahren folgen dem sogenannten Stufenprinzip, demzufolge GVO erst dann vermarktet werden dürfen, wenn sie zuvor zunächst im Labor – dieser Aspekt bleibt im Rahmen der folgenden Untersuchung unberücksichtigt – und sodann in experimentellen Freilandversuchen getestet worden sind (BfN 2006a; CALLIESS und KORTE 2006, S. 14). Zusätzlich erforderlich ist eine Genehmigung zum Inverkehrbringen des GVO, die eine EU-weit geltende Marktzulassung zu genau bezeichneten Zwecken beinhaltet (BfN 2006a). Umfasst eine derartige Zulassung den Anbau des betreffenden GVO und liegt eine Sortenzulassung vor, so unterliegt die Aussaat im Freiland nach dem deutschen Recht keiner weiteren präventiven Kontrolle. Der Anbau von GVO ist dann im Rahmen der noch zu analysierenden Regelungen zur Koexistenz (s. Tz. 1083 ff.) ohne einen weiteren Zulassungsvorbehalt gestattet.

Nach den zum Teil in deutsches Recht umgesetzten gemeinschaftsrechtlichen Vorgaben der FreisetzungRL und der Verordnung über gentechnisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel (VO Nr. 1829/2003) unterliegen

- die experimentelle Freisetzung von GVO in die Umwelt,
- das Inverkehrbringen von Produkten, die GVO enthalten oder aus solchen bestehen, und
- das Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Lebens- und Futtermittel

einem Zulassungsvorbehalt. An den Verfahren zur Erteilung der Zulassungen für die Freisetzung und das Inverkehrbringen von GVO sind unterschiedliche Behörden und Gremien sowohl auf mitgliedstaatlicher als auch auf Ebene der EU beteiligt. Dabei variiert der Einfluss der gemeinschaftlichen Stellen abhängig von der zu erteilenden Genehmigung erheblich. Während in Bezug auf die Genehmigungen für Freisetzungen und das Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen in Produkten in Deutschland das BVL eine zentrale Rolle einnimmt, dominieren europäische Behörden und Gremien das Verfahren zur Genehmigung des Inverkehrbringens gentechnisch veränderter Lebens- und Futtermittel. Der Ablauf der einzelnen Verfahren und das Zusammenwirken der unterschiedlichen Behörden und Gremien werden nachfolgend dargestellt (Darstellungen der Zulassungsverfahren u. a. bei MARQUARD und DURKA 2005, S. 14 ff.; BfN 2006a; TransGen Wissenschaftskommunikation 2008b; Europäische Kommission 2006, S. 6 f.; WEGENER 2007, S. 85 ff.).

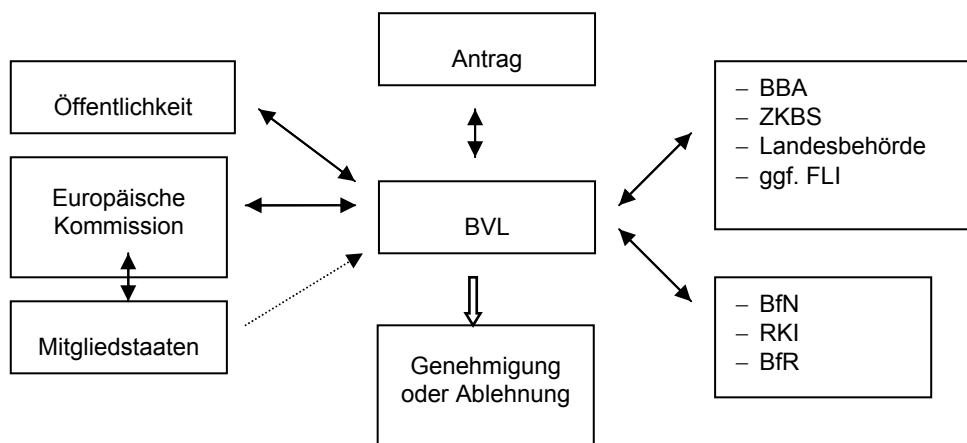
12.2.1.1 Genehmigung experimenteller Freisetzungen

Verfahrensrechtliche Anforderungen

1075. Nach § 14 Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. § 31 S. 2 GenTG ist das Freisetzen gentechnisch veränderter Organismen nur zulässig, wenn das BVL eine entsprechende Genehmigung erteilt hat. Das holt dafür Stellungnahmen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), der zuständigen Landesbehörde und unter bestimmten Voraussetzungen des Friedrich-Loeffler-Institutes (FLI) ein. Außerdem hat das BVL gemäß § 18 Abs. 2 GenTG die Öffentlichkeit nach Maßgabe der Verordnung über Anhörungsverfahren nach dem GenTG (i. d. F. der Bekanntmachung im BGBl. I vom 4. November 1996, S. 1649) anzuhören. Das BVL muss der Europäischen Kommission gemäß Art. 11 Abs. 1 der FreisetzungsRL eine formale Zusammenfassung des Antrages zuleiten. Die Kommission übermittelt diese Zusammenfassung sodann den übrigen Mitgliedstaaten, die entweder über die Kommission oder unmittelbar gegenüber dem BVL Bemerkungen vorbringen können. Vor Erteilung der Genehmigung gibt außerdem gemäß § 16 Abs. 5a GenTG der nach den §§ 4 und 5a GenTG bei der Zentralen Kommission für Biologische Sicherheit (ZKBS) eingerichtete Ausschuss für Freisetzungen und Inverkehrbringen Empfehlungen im Hinblick auf mögliche Gefahren der beantragten Freisetzung unter Berücksichtigung der geplanten Sicherheitsvorkehrungen. Das BVL entscheidet nach § 16 Abs. 4 GenTG schließlich im Benehmen mit dem BfN, dem Robert Koch-Institut (RKI) sowie dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) über die Genehmigung oder die Ablehnung. Dieses Verfahren ist in Abbildung 12-1 dargestellt.

Abbildung 12-1

Verfahrensablauf Freisetzungsgenehmigung



Quelle: BfN 2006b (vereinfachte Darstellung)

Maßstäbe für die Risikobeurteilung

1076. Die Freisetzungsgenehmigung ist gemäß § 16 Abs. 1 GenTG zu erteilen, wenn

- die Voraussetzungen entsprechend § 11 Abs. 1 Nr. 1 und 2 GenTG vorliegen,
- gewährleistet ist, dass alle nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden,
- nach dem Stand der Wissenschaft im Verhältnis zum Zweck der Freisetzung unvertretbare schädliche Einwirkungen auf die in § 1 Nr. 1 GenTG bezeichneten Rechtsgüter nicht zu erwarten sind.

Die erste Voraussetzung bezieht sich auf die Zuverlässigkeit und die Sachkunde der für die Freisetzung verantwortlichen Personen und soll hier nicht näher untersucht werden. Neben der Frage des Verhältnisses zwischen zweiter und dritter Voraussetzung (jeweils m. w. N. PRALL 2007, Rn. 132.; CALLIESS und KORTE 2006, S. 17; DEDERER in: EBERBACH/LANGE/RONELLENFITSCH 2007; § 16 GenTG Rn. 68 f.) ist in Bezug auf die dritte Voraussetzung problematisch, dass keine Konkretisierung dessen existiert, was unter unvertretbaren schädlichen Einwirkungen auf die erfassten Rechtsgüter zu verstehen ist. Mangels EU-weit geltender Schädlichkeitskriterien bleibt die Risikoentscheidung weitestgehend im Ermessen der Genehmigungsbehörde. Die rechtsstaatlichen und praktischen Bedenken können an dieser Stelle nur wiederholt werden. Insbesondere ist es nicht hinnehmbar, dass durch das Belassen der Zuständigkeit für die Freisetzungsgenehmigung bei den Mitgliedstaaten auf der einen Seite und die fehlende Konkretisierung gemeinschaftsweit verbindlicher Risikokriterien auf der anderen Seite die Grundlage für höchst divergierende Risikobewertungen in den einzelnen Mitgliedstaaten gelegt wird. Die bis zum Erlass EU-weit verbindlicher Risiko-

kriterien erforderliche nationale Konkretisierung ist in Deutschland auch nach der Novelle des GenTG im Jahre 2008 nicht erfolgt (s. bereits SRU 2004b, S. 3 ff.).

12.2.1.2 Genehmigung des Inverkehrbringens

12.2.1.2.1 Inverkehrbringen von Produkten

Verfahrensrechtliche Anforderungen

1077. Für das Inverkehrbringen von Produkten, die GVO enthalten oder aus solchen bestehen, ist gemäß § 14 Abs. 1 Nr. 2 GenTG eine Genehmigung des BVL erforderlich. Wegen des Anwendungsvorranges der Lebens- und FuttermittelVO dürfte dieser Genehmigungsvorbehalt auf das Inverkehrbringen solcher genetisch veränderten Organismen beschränkt sein, die nicht als Lebens- oder Futtermittel dienen. Dies dürfte insbesondere für GVO gelten, die ausschließlich als Rohstoffe für die Energieerzeugung dienen (WEGENER 2007, S. 86). Wegen der unklaren Vorschriften zum Anwendungsbereich der Lebens- und FuttermittelVO steht eine abschließende Klärung allerdings noch aus. Die Europäische Kommission tendiert insoweit zu einer verstärkten Anwendung des Genehmigungsverfahrens nach der Lebens- und FuttermittelVO (Tz. 1079). Um Zweifeln bezüglich der Anwendungsbereiche der Regelwerke zu begegnen, rät sie Unternehmen, Anträge nach beiden EU-Gesetzen zu stellen (WEGENER 2007, S. 81 f. m. w. N.).

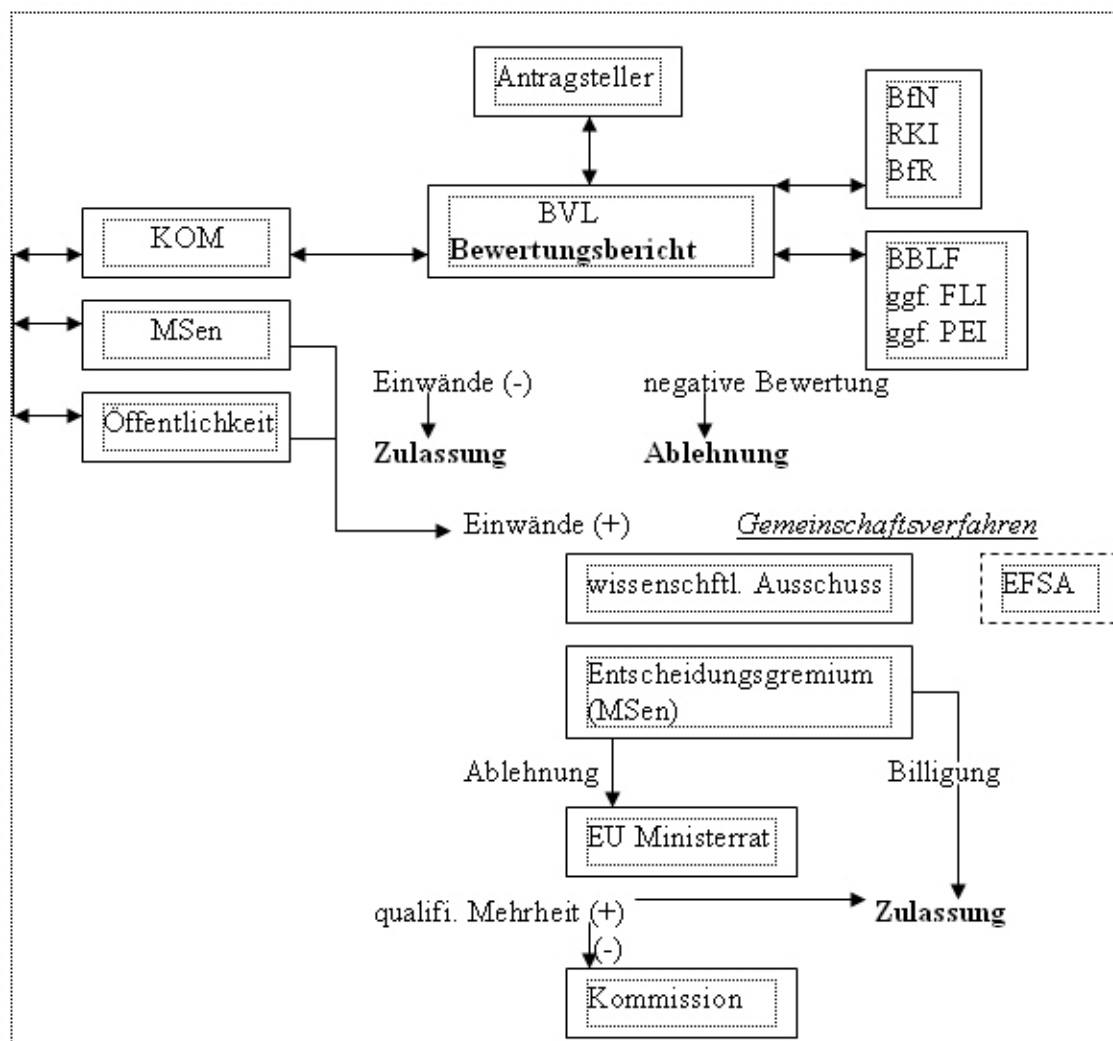
Da die Genehmigung die Grundlage für den freien Verkehr in der gesamten EU bildet, ist die Beteiligung europäischer Gremien und Institutionen sowie der übrigen Mitgliedstaaten an dem Genehmigungsverfahren ausgeprägter als bei den vorangehend dargestellten Verfahren zur Genehmigung von Freisetzung (Europäische Kommission 2006, S. 6). Nachdem der Antragsteller die Antragsunterlagen bei der zuständigen Behörde des Mitgliedstaates eingereicht hat, in dem das Produkt zuerst in den Verkehr gebracht werden soll, übermittelt diese – in Deutschland das BVL – den zuständigen Behörden der anderen Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission eine Zusammenfassung der Antragsunterlagen. In Bezug auf die bei ihm beantragten Verkehrszulassungen hat das BVL sodann einen Bewertungsbericht nach Maßgabe der in Anhang VI der FreisetzungRL statuierten Leitlinien zu erstellen. Die Abgabe dieses Bewertungsberichtes erfolgt gemäß § 16 Abs. 4 S. 3 GenTG im Benehmen mit dem BfN, dem RKI sowie dem BfR, nachdem Stellungnahmen der BBA und gegebenenfalls des FLI und des Paul-Ehrlich-Institutes eingeholt wurden. Aus dem Bewertungsbericht muss hervorgehen, ob und unter welchen Bedingungen der betreffende GVO in den Verkehr gebracht werden sollte oder nicht. Im Falle einer negativen Bewertung wird der Antrag gemäß Art. 15 Abs. 2 FreisetzungRL abgelehnt.

Im Falle einer positiven Entscheidung übermittelt das BVL den Bewertungsbericht dem Anmelder und der Europäische Kommission. Die Kommission leitet den Bericht dann an die zuständigen Behörden der anderen Mitgliedstaaten weiter und gibt ihn gemäß Art. 24 Abs. 1 FreisetzungRL der Öffentlichkeit bekannt. Die Mitgliedstaaten und die Europäische Kommission können gemäß § 15 Abs. 1 FreisetzungRL weitere Informationen anfordern, Bemerkungen vorbringen oder begründete Einwände gegen das Inverkehrbringen erheben. Die Öffentlichkeit kann Bemerkungen vorbringen. Diese Bemerkungen und Einwände werden durch die Kommission an sämtliche zuständige Behörden der Mitgliedstaaten weitergeleitet. Werden keine Einwände erhoben, erteilt das BVL die Vermarktungszulassung.

Bleiben Einwände durch die Mitgliedstaaten oder die Kommission aufrechterhalten, ergeht die Entscheidung im sogenannten Gemeinschaftsverfahren nach Art. 18 i. V. m. Art. 30 der FreisetzungRL. Im Rahmen dieses Verfahrens erfolgt eine Anhörung des wissenschaftlichen Ausschusses. Beziehen sich die Einwände auf mögliche Gesundheitsrisiken, kann die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority – EFSA) hinzugezogen werden. Empfiehlt der wissenschaftliche Ausschuss die Annahme des Antrages, legt die Kommission einem aus Vertretern sämtlicher Mitgliedstaaten zusammengesetzten Entscheidungsgremium einen Genehmigungsentwurf vor. Bei Billigung der Entscheidung durch das Gremium wird die Zulassung erteilt. Bei Ablehnung entscheidet der EU-Ministerrat. Gelingt diesem, der nur mit qualifizierter Mehrheit entscheiden kann, innerhalb einer Frist von drei Monaten keine Entscheidung, entscheidet die Europäische Kommission. Dieses Vorgehen wird in Abbildung 12-2 dargestellt.

Abbildung 12-2

Verfahrensablauf Inverkehrbringensgenehmigung



SRU/UG 2008/Abb. 12-2

Maßstäbe für die Risikobeurteilung

1078. Die Genehmigung zum Inverkehrbringen ist gemäß § 16 Abs. 2 GenTG zu erteilen, wenn nach dem Stand der Wissenschaft im Verhältnis zum Zweck des Inverkehrbringens unvermeidbare schädliche Einwirkungen auf die in § 1 Nr. 1 GenTG bezeichneten Rechtsgüter nicht zu erwarten sind.

12.2.1.2.2 Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Lebens- und Futtermittel

Verfahrensrechtliche Anforderungen

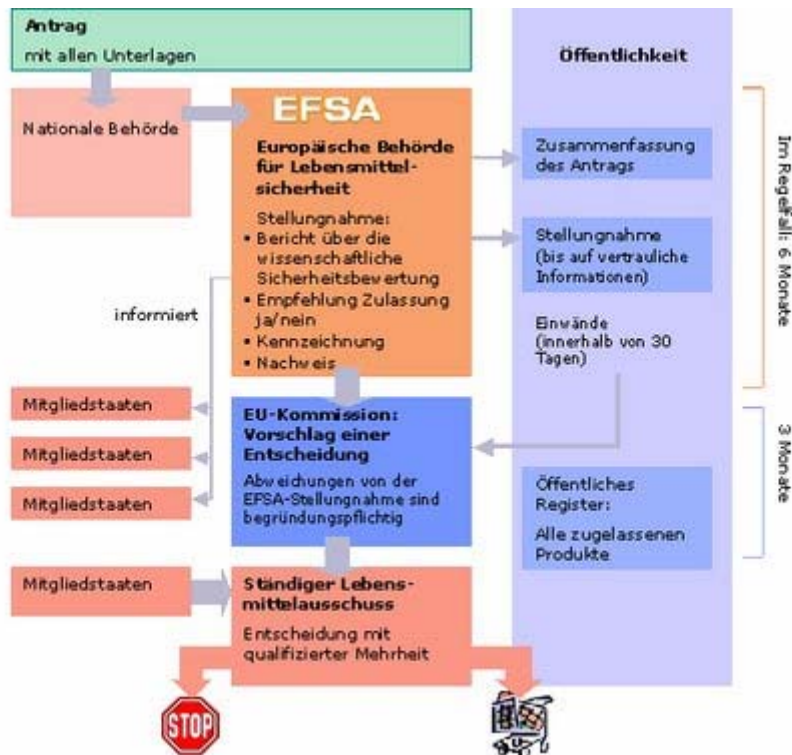
1079. Das Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Lebens- und Futtermittel untersteht gemäß Art. 4 Abs. 2 bzw. Art. 16 Abs. 2 der Lebens- und FuttermittelVO einem

Zulassungsvorbehalt. Das in Abbildung 12-3 dargestellte Verfahren zur Erteilung der Zulassung richtet sich nach der in der EU unmittelbar anwendbaren Verordnung und wird EU-weit organisiert. Der Antrag wird bei der zuständigen Behörde des Mitgliedstaates eingereicht, in Deutschland dem BVL. Die nationale Behörde übermittelt sodann der EFSA den Antrag nebst Informationen. Die EFSA stellt den Antrag und die Informationen daraufhin den übrigen Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission zur Verfügung. Die Bekanntgabe an die Öffentlichkeit erfolgt in Form einer standardisierten Zusammenfassung des Antragsdossiers durch die EFSA.

Im Anschluss daran erarbeitet die EFSA eine Stellungnahme, deren Kernstück ein wissenschaftliches Gutachten ist, in dem das für die Fragen der Gentechnik zuständige Gremium unabhängiger Experten bei der EFSA die von dem Antragsteller vorgelegten Daten zu den Sicherheitsaspekten bewertet. Befürwortet die EFSA die Zulassung, können in der Stellungnahme auch Bedingungen oder Einschränkungen des Inverkehrbringens, der Verwendung und Handhabung, einschließlich Bestimmungen für die marktbegleitende Beobachtung auf der Grundlage der Risikobewertung, sowie Bedingungen zum Schutz bestimmter Ökosysteme, der Umwelt und/oder bestimmter geografischer Gebiete festgelegt werden. Die EFSA übermittelt ihre Stellungnahme an die Europäische Kommission, die Mitgliedstaaten und den Antragsteller. Die Stellungnahme ist auch zu veröffentlichen, die Öffentlichkeit kann gegenüber der Europäischen Kommission dazu Stellung nehmen. Die Europäische Kommission erarbeitet sodann einen Entscheidungsentwurf und übermittelt ihn dem ständigen Ausschuss für die Lebensmittelkette und die Tiergesundheit, in dem alle EU-Staaten vertreten sind. Dieser nimmt den Vorschlag entweder mit qualifizierter Mehrheit an oder lehnt ihn ab. Im Falle der Zustimmung wird die Entscheidung durch die Kommission umgesetzt. Wird die Entscheidung dagegen nicht angenommen, erarbeitet die Kommission einen erneuten Vorschlag und legt diesen dem Ministerrat vor. Gleichzeitig informiert sie das Europäische Parlament. Der Ministerrat kann den Kommissionsvorschlag annehmen oder ablehnen. Gelingt beides nicht, wird der Vorschlag der Kommission rechtskräftig. Die Zulassung erstreckt sich gemäß Art. 7 Abs. 5 der Verordnung auf die gesamte EU und ist zehn Jahre lang gültig. Eine Erneuerung ist möglich.

Abbildung 12-3

Zulassungsverfahren nach Verordnung 1829/2003



Quelle: TransGen Wissenschaftskommunikation 2008b

Maßstäbe für die Risikobeurteilung

1080. Der materielle Maßstab für die Zulassung von GVO als Lebensmittel ergibt sich aus Art. 4 der Lebens- und FuttermittelVO. Danach dürfen diese

- keine nachteiligen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier oder die Umwelt haben,
- die Verbraucher nicht irreführen,
- sich von den Lebensmitteln, die sie ersetzen sollen, nicht so stark unterscheiden, dass ihr normaler Verzehr Ernährungsmängel für den Verbraucher mit sich brächte.

In Bezug auf gentechnisch veränderte Futtermittel bestimmt Art. 16 Abs. 1 lit. d) der Verordnung zusätzlich, dass diese den Verbraucher nicht dadurch schädigen oder irreführen dürfen, dass die spezifischen Merkmale der tierischen Erzeugnisse beeinträchtigt werden.

12.2.1.3 Defizite der Genehmigungsverfahren

1081. Die dargestellten Verfahren sind aus unterschiedlichen Gründen defizitär. Insbesondere das Verfahren zur Genehmigung des Inverkehrbringens von GVO, die keine Lebens- oder Futtermittel sind, begegnet Bedenken. Aufgrund der Entschei-

dungskompetenz der zuständigen Behörde des Mitgliedstaates, in dem der GVO erstmals in den Verkehr gebracht werden soll, sind die zu Bemerkungen berechtigten Mitglieder der Öffentlichkeit gezwungen, ihre Bemerkungen gegebenenfalls gegenüber Behörden in einem anderen Mitgliedstaat als dem eigenen geltend zu machen. Dazu müssen Informations- und Kommunikationsschwierigkeiten bewältigt werden, die eine effektive Öffentlichkeitsbeteiligung erschweren. Darüber hinaus birgt die dem Antragsteller eingeräumte Möglichkeit, den Antrag in einem Mitgliedstaat seiner Wahl einzureichen, die Gefahr, dass Anträge vornehmlich in den Mitgliedstaaten gestellt werden, die eine vorbehaltlosere Politik gegenüber GVO verfolgen als andere Mitgliedstaaten (zu diesen Gefahren WEGENER 2007, S. 87).

Für die Durchführung der Verfahren ist es zudem problematisch, dass nicht gemeinschaftsweit einheitlich statuiert ist, welche Daten ein Antragsteller als Grundlage der Zulassungsentscheidungen vorlegen muss. Die Informationen, auf deren Grundlage die Genehmigungsbehörden ihre Entscheidungen zu treffen haben, sind daher häufig unzureichend. Außerdem existieren weiterhin weder gemeinschaftliche Kriterien zur Bewertung der von GVO ausgehenden Risiken noch einheitliche Schädlichkeitschwellen (s. bereits SRU 2004a, Tz. 948). Daher werden auf allen für die Risikobewertung relevanten Ebenen unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe zugrunde gelegt. Auf nationaler Ebene kommt es beispielsweise häufig zu Dissensen zwischen dem BVL und dem BfN in den naturschutzfachlichen Bewertungen. Auf EU-Ebene gelangen die einzelnen Mitgliedstaaten zum Teil zu ganz unterschiedlichen Risikobewertungen. Für die im gemeinschaftlichen Verfahren zu treffenden Entscheidungen sind die Stellungnahmen der EFSA von wesentlicher Bedeutung. Diese Behörde legt ihrer Aufgabenzuweisung entsprechend allerdings einen zu großen Fokus auf die Lebensmittelsicherheit, was wiederum dazu führt, dass umwelt- und naturschutzfachliche Aspekte untergewichtet werden. Problematisch an den Entscheidungen der EFSA ist zudem, dass diese ohne zwingende Berücksichtigung der Stellungnahmen nationaler Experten ergehen können. Nur über diese Expertise ist es aber möglich, die spezifischen Standortbedingungen in den einzelnen Mitgliedstaaten angemessen in die Entscheidung einzubeziehen. Die Stellungnahme der EFSA bildet wiederum die Grundlage der Entscheidungen der Europäischen Kommission. Daher ist bereits die Entscheidungsbasis der Europäischen Kommission defizitär. Darüber hinaus zielt die Kommission in ihren Entscheidungen darauf ab, die Genehmigungsbescheide allgemeingültig für jeden Mitgliedstaat zu formulieren. Eine adäquate Berücksichtigung der tatsächlichen Rahmenbedingungen an den konkreten Anbaustandorten ist im Rahmen dieser Praxis nicht möglich.

12.2.1.4 Zwischenfazit

1082. Insgesamt muss festgestellt werden, dass das Gentechnikrecht durch ein nur noch für Experten annähernd durchschaubares Geflecht mitgliedstaatlicher und gemeinschaftsrechtlicher Vorschriften geprägt ist, deren Anwendungsbereich im Einzelnen zum Teil sogar ungeklärt ist. Daher kommt es zu unnötigen Doppelungen von Verfahrensschritten. Zu dieser intransparenten Rechtslage treten Unzulänglichkeiten der einzelnen Verfahren hinzu. Insbesondere die Verfahren zur Erteilung der Genehmigung zum Inverkehrbringen müssen übersichtlicher gestaltet und in ihrem jeweiligen Anwendungsbereich deutlich abgegrenzt werden.

Für eine gemeinschaftsweit einheitliche Zulassungspraxis, in deren Rahmen die Risiken für Umwelt und Natur adäquat berücksichtigt werden können, muss zunächst eine Vereinheitlichung der von den Antragstellern vorzulegenden Unterlagen auf EU-Ebene erfolgen. Mindestens erforderlich sind Daten über den versuchsweisen Anbau aus drei Jahren und unterschiedlichen biogeografischen Regionen. Darüber hinaus steht weiterhin die EU-weite Statuierung von Kriterien zur Risikobewertung aus. In Bezug auf die Stellungnahmen der EFSA ist zu gewährleisten, dass diese die Einschätzungen nationaler Experten angemessen berücksichtigen. Insofern wäre eine Verpflichtung zur Begründung abweichender Entscheidungen denkbar. Erforderlich ist darüber hinaus eine Stärkung der Umweltschutzbelange im Rahmen der EFSA-Stellungnahmen, möglicherweise durch eine Einbindung der Europäischen Umweltagentur. Um den Mitgliedstaaten die Möglichkeit einzuräumen, die in ihrem Hoheitsgebiet gelegenen ökologisch sensiblen Gebiete angemessen zu schützen, sollten die EFSA-Stellungnahmen zudem Öffnungsklauseln enthalten, die es den Mitgliedstaaten gestatten, entsprechend Restriktionen festzulegen.

Auf nationaler Ebene muss gewährleistet sein, dass die naturschutzfachlichen Risikoeinschätzungen mit dem erforderlichen Gewicht in die Entscheidungen des BVL eingehen.

12.2.2 Koexistenz

1083. Im Jahr 2003 hat die Europäische Kommission durch die Veröffentlichung von „Leitlinien zur Koexistenz“ (2003/556/EC) politisch den Weg für das Nebeneinander von gentechnischer, konventioneller und ökologischer Landwirtschaft freigemacht. Kerngedanke des von der Kommission gewählten Koexistenzbegriffes ist, dass durch die Zulassungsverfahren, die eine umfangreiche Risikoanalyse und ein Risikomanagement vorschreiben, ein ausreichender Schutz vor gesundheitlichen Risiken gewährleistet ist. Somit beschränken sich die Erwägungen der Kommission auf mögliche wirtschaftliche Konsequenzen für die gentechnikfreie Landwirtschaft. Schützenswert ist nach dieser Perspektive allein die Wahlfreiheit der Landwirte hinsichtlich der

Anbaumethoden. Da die EU die Fragen der Ausgestaltung der Koexistenz als von den Mitgliedstaaten im Wege der Subsidiarität und bei Einzelaspekten im Rahmen von Komitologieverfahren zu behandelnd ansieht, wird die entsprechende Normierungspflicht auf die mitgliedstaatliche Ebene verlagert. Die Folge ist ein Flickenteppich von gemeinschaftsrechtlichen und mitgliedstaatlichen Regelungen.

Der politische Wille der EU betont die Wahlfreiheit der Landwirtschaft hinsichtlich der Anbauformen. Daher ist neben der Diskussion bezüglich ökologischer Risiken (vgl. Tz. 1054 ff.) die Diskussion über die Auswirkungen auf die konventionelle und ökologische Landwirtschaft zu führen. Eine vollständige Separation des gentechnischen Landbaus, von dem in der Folge keinerlei Verunreinigungen ausgehen, ist technisch nicht möglich. Daher hat sich die EU auf einen Schwellenwert in Höhe von 0,9 % festgelegt, bis zu dessen Erreichung „zufällige“ bzw. „technisch unvermeidbare“ Anteile in Futter- und Lebensmitteln, nicht aber in Ernteprodukten, toleriert werden müssen. Unterhalb des Schwellenwertes gelten diese als „gentechnikfrei“, oberhalb besteht Kennzeichnungspflicht. Den politisch gesetzten Wert von 0,9 % kann man als Einschränkung der Wahlfreiheit betrachten. Da er letztlich keine vollständige Gentechnikfreiheit gewährleistet, wird er verschiedentlich als Verunreinigungsgenehmigung aufgefasst. Wünschenswert wäre eine „echte“ Wahlfreiheit mit einem Schwellenwert an der Nachweisgrenze (wobei diese so gesetzt werden muss, dass technische Messprobleme vermieden werden). Andererseits ist die Verursacherfrage ungeklärt: So sehen Gentechnikgegner den Anbau GVP als Ursache der Koexistenzproblematik, während die Befürworter der „grünen“ Gentechnik darauf hinweisen, dass der ökologische Landbau mit seinen Forderungen nach Gentechnikfreiheit immense Kosten für Vermeidungsmaßnahmen und Monitoring verursache. Vor diesem Hintergrund stellt der 0,9 %-Wert einen vertretbaren politischen Kompromiss dar. Die vielfältigen Vorteile des Ökologischen Landbaus (vgl. Tz. 1021 ff.) sprechen aber dafür, dass die Gentechnik verwendende Landwirtschaft ihre – im Lichte des Schwellenwertes verstandene – dauerhafte Koexistenzfähigkeit unter Beweis stellen muss. Dauerhafte Koexistenz ist nur möglich, wenn der Schwellenwert flankiert wird durch einen Schwellenwert an der Nachweisgrenze für Saatgut (vgl. SRU 2004a, Tz. 892), durch die Einrichtung gentechnikfreier Referenzgebiete als Grundlage für Monitoring (vgl. Tz. 1103) sowie aus Gründen des Schutzes von Natur und Umwelt durch ausreichende Regelungen für den Schutz sensibler Gebiete (vgl. Tz. 1071). Nicht vereinbar mit dem Ziel der Koexistenz wäre dagegen eine Anpassung des 0,9 %-Wertes an eingetretene Verunreinigungen. Die rechtlichen Regelungen zur Koexistenz müssten daher die Einhaltung dieses Wertes dauerhaft gewährleisten und sind an diesem Maßstab zu überprüfen.

1084. Nach dem GenTG soll die Koexistenz insbesondere durch

- die Verpflichtung zur Einhaltung der gfP bei dem Anbau oder dem sonstigen Umgang mit GVO,
- ein öffentliches Standortregister (BVL 2008),
- die Verpflichtung zur Kennzeichnung von Erzeugnissen, die GVO enthalten oder aus diesen bestehen,
- die Verpflichtung zur Beobachtung der Umwelteinwirkungen auf GVO (Monitoring) und
- eine Haftung des Verursachers für Schäden, die im Zusammenhang mit dem Umgang mit GVO stehen,

sichergestellt werden (s. bereits eingehend SRU 2004a, Tz. 912 ff.; 2004b). Nachfolgend werden ausgewählte Aspekte der Regelungen zur Koexistenz im Lichte der jüngsten Novellierung des Gentechnikrechts einer näheren Analyse unterzogen.

12.2.2.1 Gute fachliche Praxis

1085. Gemäß § 16b Abs. 2 GenTG ist es zur Erfüllung der Vorsorgepflicht beim Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen erforderlich, die gute fachliche Praxis (gfP) einzuhalten. Diese Anforderung ist nunmehr unter der Voraussetzung disponibel, dass die gfP ausschließlich dem Schutz eines anderen dient, und dass dieser durch schriftliche Vereinbarung mit dem Erzeuger auf seinen Schutz verzichtet oder gegenüber dem Erzeuger die für seinen Schutz erforderlichen Auskünfte nicht erteilt hat. Dann wird der Bewirtschafter von der Pflicht zur Befolgung der gfP dem anderen gegenüber freigestellt. Eine Schutzpflicht, die ausschließlich zugunsten eines anderen wirkt, ist im Zusammenhang mit dem Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen allerdings nicht vorstellbar. Der Anbau erfolgt auf Freilandflächen, die Bestandteil komplexer ökosystemarer Wirkungsgefüge sind. Die Freihaltung des Naturhaushaltes von Durchsetzungen mit gentechnisch veränderten Organismen ist ein im Allgemeininteresse liegendes Schutzgut und kann daher weder der privatrechtlichen Verfügung unterliegen noch durch eine unterlassene Mitteilung gegenüber dem Erzeuger aufgegeben werden. Ein Verzicht auf die Anforderungen der gfP im Zusammenhang mit dem Umgang mit GVO hätte irreversible Auswirkungen auf den Naturhaushalt. Gentechnikfreie Landwirtschaftsformen würden faktisch unmöglich und der Wahlfreiheit der Konsumenten würde die Grundlage entzogen. Insgesamt wäre eine Koexistenz nicht mehr möglich. Diese Aufweichung der Pflicht zur Einhaltung der gfP ist daher abzulehnen.

1086. Als wesentliche Elemente sind in der Verordnung über die gfP bei der Erzeugung gentechnisch veränderter Pflanzen (GenTPflEV) die folgenden Verpflichtungen statuiert:

- Vor der Aussaat oder der Anpflanzung muss der Erzeuger gegenüber seinem Nachbarn bestimmte Mitteilungen abgeben (§ 3 GenTPflEV).
- Der Anbau muss im Einklang mit den pflanzenartspezifischen Anforderungen erfolgen, die in der Anlage der Verordnung statuiert sind (§ 4 GenTPflEV).
- Gentechnisch verändertes Saat-, Pflanz- und Erntegut ist nach Maßgabe der näher in der Verordnung konkretisierten Anforderungen in einer Weise zu lagern, zu befördern und zu ernten, dass fremde Grundstücke vor Einträgen geschützt werden (§§ 6 bis 8 GenTPflEV).
- Vor dem Einsatz für nicht gentechnisch verändertes Saat-, Pflanz- und Erntegut müssen Einrichtungen, Maschinen und Geräte, die für GVO verwendet wurden, sorgfältig gereinigt werden (§ 9 GenTPflEV).
- Nach dem Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen sind diese Anbauflächen und andere näher spezifizierte Flächen auf Durchwuchs zu überprüfen und gegebenenfalls davon zu befreien (§§ 10, 11 GenTPflEV).
- Im Zusammenhang mit dem Anbau hat der Erzeuger bestimmte Aufzeichnungen zu führen (§ 12 GenTPflEV).

Diese Anforderungen sind prinzipiell geeignet, gentechnikfreie landwirtschaftliche Betriebsweisen vor einer negativen Beeinflussung durch gentechnisch veränderte Organismen zu schützen. Allerdings sind neben anderen Unzulänglichkeiten (s. dazu JOHN 2007) insbesondere die durch die GenTPflEV erfassten Schutzgüter nicht hinreichend und die bislang in Bezug auf den Anbau gentechnisch veränderter Maissorten vorgesehenen pflanzenartspezifischen Vorgaben unzureichend, um eine Koexistenz zu gewährleisten.

Schutzgüter

1087. Die GenTPflEV ist ersichtlich auf den Schutz benachbarter landwirtschaftlich bewirtschafteter Flächen gerichtet. Maßnahmen zum Schutz anderer Bereiche, also insbesondere unbewirtschafteter Nutzflächen, naturbelassener räumlicher Bereiche oder bestimmter, dem speziellen Gebietsschutz unterstellter Flächen, sind nicht vorgesehen. Dies folgt aus den einzelnen Bestimmungen, die Pflichten im Zusammenhang mit dem Umgang mit GVO statuieren. So sind die §§ 6 bis 8 der Verordnung über die Lagerung, Beförderung und Ernte gentechnisch veränderter Pflanzen (GVP) auf den Schutz gegen Einträge in fremde Grundstücke gerichtet. Eine Definition des Begriffes „fremdes Grundstück“ findet sich in der Verordnung jedoch nicht. In § 2 Nr. 2 ist aber der sinnverwandte Begriff „benachbarte Flächen“ definiert. Dies ist eine land-, forst- oder gartenbauwirtschaftlich genutzte Fläche, die ganz oder teilweise innerhalb der in der Anlage der Verordnung festgelegten pflanzenartspezifischen Abstände vom Rand

der Anbaufläche liegt. Soweit also der Schutz fremder Grundstücke auf benachbarte Flächen i. S. v. § 2 Nr. 2 der Verordnung beschränkt sein sollte, wären ausschließlich solche Flächen erfasst, die land-, forst- oder gartenbauwirtschaftlich genutzt werden. Flächen, die anderweitig oder gar nicht genutzt werden, also insbesondere die aus naturschutzfachlicher Sicht besonders wertvollen Brach-, Ödland oder Wildackerflächen wären nicht vor Auskreuzungen geschützt (so JOHN 2007, S. 6). Aber selbst wenn man davon ausgeht, dass der Begriff fremdes Grundstück auch nicht land-, forst- oder gartenbauwirtschaftlich genutzte Areale erfasst, greift der Schutz zu kurz, da ausschließlich fremde Grundstücke erfasst sind, nicht aber gentechnikfreie Bereiche des Erzeugergrundstückes. Insofern ist dringend eine Nachbesserung der Verordnung erforderlich, aus der sich eindeutig die Pflicht ergibt, sämtliche Bereiche innerhalb des Einwirkungsbereiches der GVO-Fläche vor Auskreuzungen zu schützen.

Des Weiteren fehlen in der Verordnung Regelungen, die spezifisch auf den Schutz der Imkerei gerichtet sind (Bundesrat 2007, S. 6). Darüber hinaus sind aus naturschutzfachlicher Sicht angemessene Abstandsflächen zu Gewässern erforderlich, die negative Auswirkungen auf aquatische Ökosysteme ausschließen (s. Tz. 1063).

Pflanzenartspezifische Anforderungen

1088. Pflanzenartspezifische Vorgaben sind bislang in der Anlage der GenTPflEV ausschließlich für gentechnisch veränderten Mais konkretisiert. Im Mittelpunkt dieser Regelungen stehen Abstandsflächen, die in Bezug auf Nachbarflächen mit konventionellem Maisanbau mindestens 150 m, in Bezug auf Maisfelder des ökologischen Landbaus mindestens 300 m betragen müssen.

Diese Regelungen reichen jedoch nicht aus, um einen hinreichenden Schutz der Natur und anderer Landwirtschaftsformen vor Beeinträchtigungen durch gentechnisch veränderte Organismen zu gewährleisten und damit die für die Koexistenz erforderlichen Anforderungen zu erfüllen. Zum einen sind die vorgeschriebenen Abstandsflächen viel zu gering. So erfolgen selbst bei einer Abstandsfläche von 300 m noch Fremdbestäubungen von 0,1 % bei zeitgleich blühenden Beständen (MESSEAN et al. 2006, S. 30). Selbst für Entfernungsbereiche von 1 000 m und mehr ist mittlerweile belegt, dass noch immer ein beachtlicher Transport von Maispollen stattfindet (HOFMANN 2007, S. 20 m. w. N.). Für einen hinreichenden Schutz vor Auskreuzungen sind daher Abstandsflächen von mindestens 1 000 m erforderlich. Eine Differenzierung hinsichtlich der Anbauform (gentechnikfreier konventioneller oder ökologischer Landbau) verbietet sich dabei, weil es darum gehen muss, Auskreuzungen schlechterdings zu verhindern und dieses Ziel unabhängig von der Anbauform zu verwirklichen ist (JOHN 2007, S. 7).

12.2.2.2 Kennzeichnung

1089. Gemäß § 17b Abs. 1 GenTG sind Produkte, die GVO enthalten oder aus solchen bestehen und in Verkehr gebracht werden, auf einem Etikett oder in einem Begleitdokument mit dem Hinweis „Dieses Produkt enthält gentechnisch veränderte Organismen“ zu kennzeichnen. Von der Kennzeichnungspflicht ausgenommen sind Produkte, die für eine unmittelbare Verarbeitung vorgesehen sind und deren Anteil an genehmigten GVO nicht höher als 0,9 % liegt, wenn dieser Anteil zufällig oder technisch nicht zu vermeiden ist. Nach dem jüngst neu in das GenTG eingefügten § 16e sind die §§ 16a und 16b GenTG nicht auf solches Saatgut anzuwenden, das von der Kennzeichnungspflicht ausgenommen ist. Als Konsequenz sind die Freisetzung und der Anbau von Saatgut, das mit GVO unterhalb der Kennzeichnungsschwelle von 0,9 % durchgesetzt ist, von den Verpflichtungen zur Eintragung in das Standortregister und der Einhaltung der gfP befreit. Dies führt zur Akzeptanz einer schleichenden Verunreinigung von Saat- und Erntegut, da auch geringfügige Durchsetzungen von Saatgut mit GVO innerhalb von kurzer Zeit akkumulieren können.

12.2.2.3 Gentechnikfreie Regionen

1090. Gänzlich verzichtet wurde bei der Novellierung des GenTG auf die gesetzliche Statuierung von Vorgaben über die Einrichtung gentechnikfreier Regionen. Diese sind jedoch für die Sicherung der Koexistenz unabdingbar, da sie die Erzeugung vollständig gentechnikfreien Saatgutes ermöglichen und eine Entwicklung von Natur und Umwelt ohne Beeinflussung durch GVO erfolgen kann. Die Erklärung einer Region zu einer gentechnikfreien Region erfolgt derzeit auf freiwilliger Basis (s. zum aktuellen Stand BUND 2008). Um die Einrichtung derartiger Regionen zu befördern wäre eine Regelung in dem GenTG wünschenswert, die die Rahmenbedingungen für die freiwillige Ausweisung gentechnikfreier Regionen im Einklang mit dem Gemeinschaftsrecht konkretisiert. Eine gemeinschaftsrechtliche Ermächtigung zu einer solchen Bestimmung könnte in Art. 26a Abs. 1 der FreisetzungsRL gesehen werden, der die Mitgliedstaaten dazu ermächtigt, die geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um das unbeabsichtigte Vorhandensein von GVO in anderen Produkten zu verhindern (WEGENER 2007, S. 96).

12.2.2.4 Zwischenfazit

1091. Durch die jüngsten Änderungen des Gentechnikrechts wurde keine angemessene rechtliche Grundlage für eine gesicherte Koexistenz der die Gentechnik nutzenden und der gentechnikfreien Landwirtschaft geschaffen. Gefährdungen der gentechnikfreien Landwirtschaft werden durch die Disponibilität der Einhaltung der gfP, unzureichende Abstandsflächen zwischen mit gentechnisch veränderten Organismen be-

wirtschafteten Flächen und anderen Gebieten, unzureichende Kennzeichnungspflichten und fehlende rechtliche Regelungen zu gentechnikfreien Regionen begründet. Insgesamt führen diese Defizite dazu, dass die nach den gesetzlichen Anforderungen noch akzeptable Verunreinigung nicht gentechnisch veränderten Saatgutes von 0,9 % langfristig aller Voraussicht nach überschritten wird. Dies ist mit dem Ziel dauerhafter Koexistenz nicht vereinbar (Tz. 1083).

12.2.3 Bilanz und Ausblick

1092. Das Gentechnikrecht ist durch unterschiedliche Defizite geprägt, die insgesamt ein unzureichendes Schutzniveau für die Umwelt- und Naturgüter, aber auch für die gentechnikfreie Landwirtschaft und für die Verbraucher etablieren. Bereits die komplexen und intransparenten Verfahren zur Genehmigung von Freisetzungen und dem Inverkehrbringen von GVO sind in einer Weise ausgestaltet, dass die spezifischen Risiken des Umganges mit GVO nur unzureichend berücksichtigt werden können. Nachteilig sind insbesondere der nicht abschließend geklärte Anwendungsbereich der einzelnen Genehmigungsverfahren zum Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen, fehlende gemeinschaftliche Kriterien für die Risikobewertung und Schädlichkeitsschwellen sowie eine unzureichende Berücksichtigung der spezifischen Rahmenbedingungen für die Freisetzung oder den Anbau von GVO in den einzelnen Mitgliedstaaten. Hinzu kommen die durch die jüngste Novellierung des Gentechnikrechts bewirkten Schwächungen des Prinzips der Koexistenz. Als besonders problematisch sind die Disponibilität der Vorschriften über die gfp, Defizite dieser Vorschriften, unzureichende Pflichten zur Kennzeichnung gentechnisch veränderter Produkte und fehlende gesetzliche Bestimmungen über die Einrichtung gentechnikfreier Regionen hervorzuheben. Das durch EU-rechtliche und nationale Regelungen geprägte Gentechnikrecht ist vor diesem Hintergrund nicht geeignet, dauerhaft die Koexistenzfähigkeit zu sichern.

12.3 Monitoring

1093. Negative Auswirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen auf die Umwelt sollten so weit als möglich verhindert werden. Wenn sie dennoch auftreten, sollten sie möglichst schnell erkannt werden können, sodass entsprechende Gegenmaßnahmen zügig eingeleitet werden können. Aus diesem Grund ist gemäß § 16 GenTG ein Monitoring des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen vorgesehen. Monitoring setzt ein Konzept dessen voraus, was beobachtet werden soll, also ein Konzept des ökologischen Schadens. Wenn hier von wissenschaftlichen Konzepten des ökologischen Schadens gesprochen wird, so sollte klar sein, dass in diese Konzepte immer auch normative Wertungen eingehen (POTTHAST et al. 2007). Im

Folgenden werden zunächst ein Konzept ökologischen Schadens und anschließend Anforderungen an ein angemessenes Monitoring dargestellt.

12.3.1 Konzept des ökologischen Schadens

1094. Es sind zunächst die Begriffe „Umweltschaden“ und „ökologischer Schaden“ zu unterscheiden. Umweltschaden ist der weiter gefasste Begriff. Er umfasst „jede durch eine Umwelteinwirkung herbeigeführte Schädigung an Individualrechtsgütern und jeden ökologischen Schaden“ (KOKOTT et al. 2003, S. 11). Ein ökologischer Schaden bezeichnet dagegen „jede erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung der Naturgüter, die nicht zugleich einen individuellen Schaden darstellt“ (KOKOTT et al. 2003, S. 11; umfassend zum Begriff des „ökologischen Schadens“ POTTHAST 2004a; POTTHAST et al. 2007).

1095. Eine ausführliche Darstellung verschiedener wissenschaftlicher Konzepte des ökologischen Schadens in Bezug auf die Auswirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen (evolutionäre Integrität, Eingriffstiefe, Selektionsvorteil, natürliche Variationsbreite, Gleichartigkeit) bieten KOWARIK et al. (2006). In Bezug auf das Konzept der natürlichen Variationsbreite als Definition ökologischer Schäden (SRU 1988, Tz. 1691) sehen sie Probleme darin „zu bestimmen, was natürliche Schwankungen sind, und was darüber hinausgeht“ (FISAHN 2004, S. 149). In diesem Zusammenhang weist POTTHAST (2004b) darauf hin, dass natürliche Variationsbreiten auf verschiedenen Integrationsebenen (Population, Spezies, Biozönose, Ökosystem) verschieden ausfallen dürften, dass bezüglich anthropogener Systeme grundsätzlich fraglich ist, was als natürliche Schwankung gelten soll und wie natürliche von „künstlichen“ oder „anthropogenen“ Schwankungen abgegrenzt werden können. Insbesondere die letzten beiden Punkte deuten auf eine Kritik der normativen Gültigkeit des definitorischen Bezugs auf die natürliche Variationsbreite hin, welche auch KOWARIK et al. (2006) aufgreifen, indem sie darauf hinweisen, dass in vielen Fällen im Naturschutz gerade nicht angestrebt wird, jene Bandbreite zu erhalten (KOWARIK et al. 2006).

KOWARIK et al. (2006) weisen aber zugleich darauf hin, dass diese Probleme in der vom SRU 2004 (SRU 2004a, Tz. 878 ff.) vorgeschlagenen Fassung nicht zutreffen, nach der das Überschreiten natürlicher Variationsbreiten nicht selbst als ökologischer Schaden, sondern lediglich als ein Indikator für solche Schäden angesehen wird. In dieser Fassung stellt das Konzept der Überschreitung natürlicher Variationsbreiten aber auch keine Definition eines ökologischen Schadens mehr dar, sondern lediglich ein Operationalisierungskonzept. KOWARIK et al. (2006) kommen zu dem Ergebnis, dass die von ihnen untersuchten Ansätze keine abschließende Abdeckung der Schutzgüter des Gentechnikgesetzes bieten, auf methodischer Ebene mit rechtlichen Vorgaben nicht vereinbar sind sowie Defizite in der praktischen Anwendbarkeit und eine

umstrittene normative Gültigkeit aufweisen. Gleichwohl wurden in dieser konzeptionellen Debatte Fortschritte erzielt.

1096. Ein Konzept des ökologischen Schadens kann zwar mit Blick auf die Gentechnik entwickelt werden, es sollte sich aber auch auf andere Bereiche anwenden lassen, wie etwa auf Beeinträchtigungen naturschutzfachlicher Schutzgüter durch die konventionelle Landwirtschaft oder die Auswirkungen der Ausbreitung von Neobiota. Ein Konzept, das sich auf verschiedene Bereiche anwenden lässt, ist notwendigerweise ein auf Schutzgüter bezogenes Konzept (vgl. SRU 2004a, Tz. 877). Eine besondere Bedeutung kommt in der Definition ökologischer Schäden daher der Bestimmung der Schutzgüter zu. Der SRU hat bereits darauf hingewiesen, dass die Schwierigkeit nicht darin liegt, „die wesentlichen Schutzgüter zu identifizieren, sondern [...] festzulegen, welche durch GVO hervorgerufenen Veränderungen als Schäden welcher Wertigkeit anzusehen sind und aus diesen Festlegungen Handlungsanweisungen zu gewinnen“ (ebd.). Dabei sind „Schäden nicht allein mit Blick auf die unmittelbare wirtschaftliche Nützlichkeit“ zu konzeptualisieren, sondern sollten zugleich „durch kulturelle, ästhetische und moralische Naturbezüge“ geprägt sein (POTTHAST et al. 2007).

KOWARIK et al. (2006) leiten aus den Grundlagen des Gentechnikrechts naturschutzfachliche Schutzgüter ab. Diese können einem Begriff des ökologischen Schadens, der sich nicht nur für den Bereich der Gentechnik, sondern auch für andere Bereiche operationalisieren lässt, zugrunde gelegt werden. Inhaltlich entspricht diese Definition im Wesentlichen den vom SRU (2004) gemachten Ausführungen zum Begriff des ökologischen Schadens. „Ein ökologischer Schaden – verursacht durch GVO oder deren Verwendung im Freiland – liegt vor, wenn ein biotisches Schutzgut (Tiere, Pflanzen, Pilze, Mikroorganismen) oder ein abiotisches Schutzgut (Boden, Wasser, Luft/Klima) erheblich beeinträchtigt ist, und zwar

- hinsichtlich seiner Bestandteile oder in seiner Gesamtheit oder
- als Bestandteil eines ökologischen Wirkungsgefüges oder
- hinsichtlich der nachhaltigen Nutzungsfähigkeit des Schutzgutes oder des mit ihm verbundenen ökologischen Wirkungsgefüges.“ (KOWARIK et al. 2006, S. 49).

1097. Während diese Definition auf verschiedene Tätigkeiten (Einsatz „Grüner“ Gentechnik, Einsatz von PSM, vgl. Kap. 11) bzw. Prozesse (Ausbreitung von Neobiota, Bodenerosion, vgl. Kap. 5) angewendet werden kann, muss die Operationalisierung des Schadensbegriffs bereichsspezifisch erfolgen. Für die Operationalisierung hinsichtlich der Verwendung gentechnisch veränderter Pflanzen hat der SRU 2004 ein Konzept vorgeschlagen, dass neben dem Abweichen von der natürlichen Variationsbreite die Kriterien „Ausbreitungspotenzial“, „Risikobewertung der eingeführten Transgene“ sowie „Schutzzielebene“ in die Bewertung mit einbezieht (SRU 2004a, Tz. 888).

Der SRU hat darauf hingewiesen, dass das vorgeschlagene Operationalisierungskonzept nicht als endgültig anzusehen, sondern durch Modifikationen und Präzisierungen weiter auszubauen ist (ebd.). Mit dem Abschlussbericht des Ufoplan-Vorhabens „Operationalisierung des Konzepts zu „ökologischen Schäden“ durch GVO“ (KOWARIK et al. 2007b) liegt nunmehr ein insgesamt überzeugendes Operationalisierungskonzept vor, das eine Bewertung möglicher ökologischer Schäden anhand von Daten ermöglicht, die im Rahmen verschiedener naturschutzfachlicher, rechtlicher und planerischer Zusammenhänge bereits vorliegen: In einem ersten Schritt wird abgeschätzt, welche Umweltveränderungen durch GVO im Freiland hervorgerufen werden können. Im nächsten Schritt wird untersucht, welche dieser Umweltveränderungen als Beeinträchtigungen relevanter Schutzgüter eingestuft werden können. Daran schließt sich die eigentliche Bewertung des Schadensausmaßes an. Dieses ergibt sich aus der Kombination der naturschutzfachlichen Bedeutung der betroffenen Schutzgüter mit dem Ausmaß der Beeinträchtigung.

1098. Von den im SRU-Konzept vorgeschlagenen Kriterien greift dieses Konzept das Kriterium der „Schutzzielebene“, das heißt der Bewertung potenziell betroffener Schutzgüter hinsichtlich ihrer naturschutzfachlichen Bedeutung an zentraler Stelle und das Kriterium des Ausbreitungspotenzials als ein Kriterium zur Bewertung des Beeinträchtigungspotenzials auf. Der entscheidende Vorteil des Konzeptes liegt im Vorliegen der relevanten Daten und damit in seiner praktischen Anwendbarkeit.

1099. Die naturschutzfachliche Bewertung der betroffenen Schutzgüter erfolgt anhand der Kriterien „Seltenheit und Gefährdung“, „Rechtlicher Schutz“, „Verantwortlichkeit“, „Naturnähe“ und „kultuhistorische Bedeutung“. Für jedes dieser Kriterien schlagen KOWARIK et al. (2007b) skalierte Zuordnungen zu naturschutzfachlichen Wertstufen vor und machen es so operationalisierbar.

In Bezug auf das Ausmaß von Beeinträchtigungen bzw. die Höhe des Beeinträchtigungspotenzials unterscheiden KOWARIK et al. (2007b, S. 106 ff.) die Kriterien „Persistenz und Ausbreitung“, „Vertikaler Gentransfer“, „Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen durch Inhaltsstoffe des GVO“ und „Auswirkungen bedingt durch die landwirtschaftliche Anbaupraxis“. Ähnlich wie in Bezug auf die naturschutzfachliche Bewertung werden auch hier die einzelnen Kriterien anhand verschiedener Indikatoren auf einer fünfstufigen Skala operationalisiert.

Die Verknüpfung der naturschutzfachlichen Bedeutung mit dem Potenzial oder Ausmaß der Beeinträchtigungen erfolgt für jedes Schutzgut mit jeder möglichen Beeinträchtigung in einer Matrix, mittels der erhebliche von nicht erheblichen Beeinträchtigungen unterschieden und die erheblichen Beeinträchtigungen in vier Stufen differenziert werden können (vgl. Abb. 12-4).

Abbildung 12-4

**Matrix zur Verknüpfung von naturschutzfachlicher Bedeutung und
(indiziertem) Beeinträchtigungspotenzial oder -ausmaß sowie der
Zuordnung zu Schadensstufen**

↑	Höchste ermittelte Stufe der naturschutzfachlichen Bedeutung	Sehr hoch	E ₀	S ₂	S ₃	S ₄	S ₄
		hoch	E ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
		mittel	E ₀	E ₀	S ₁	S ₂	S ₃
		gering	E ₀	E ₀	E ₀	S ₁	S ₂
		nicht vor- handen	E ₀	E ₀	E ₀	E ₀	E ₀
			nicht vorhanden	gering	mittel	hoch	Sehr hoch
		(indiziertes) Beeinträchtigungspotenzial oder -ausmaß					
	→						

E₀ = Beeinträchtigung nicht erheblich,
S₁ = geringes, S₂ = mittleres, S₃ = hohes, S₄ = sehr hohes ökologisches Schadenspotenzial oder -ausmaß.
Der grüne Bereich markiert diejenigen Kombinationen, bei denen kein ökologischer Schaden (spotenzial) vorliegt, der orangefarbene Bereich diejenigen Kombinationen jenseits der Erheblichkeitsschwelle, die ein ökologisches Schadenspotenzial oder einen ökologischen Schaden bezeichnen.

Quelle: KOWARIK et al. 2007b, S. 198

Als Gesamtergebnis wird das Einzelergebnis, welches das höchste Schadensausmaß oder Schadenspotenzial ausdrückt, herangezogen.

12.3.2 Anforderungen an ein angemessenes Monitoring

1100. Antragsteller müssen im Rahmen der Umweltrisikoprüfung und in den Monitoringplänen, die das Inverkehrbringen begleiten, kurz- und langfristige sowie direkte und indirekte Wirkungen von GVO berücksichtigen und damit eine umfassende Prüfung der Wirkung von GVO auf Natur und Umwelt durchführen (vgl. Tz. 1074 ff.). Das Umweltmonitoring beinhaltet eine allgemeine überwachende Beobachtung und ein sogenanntes fallspezifisches Monitoring, dessen Anforderungen durch die zuvor erfolgte Umweltrisikoprüfung festgelegt werden. Beim Monitoring kann eine retrospektive Bewertung konkreter Auswirkungen bzw. Beeinträchtigungen vorgenommen werden, die im Falle

eines dann festgestellten Schadens zum Verbot des Inverkehrbringens bzw. zum Widerruf dieser Genehmigung führen kann.

Auch beim Monitoring wird es in vielen Fällen nicht möglich sein, Schäden direkt festzustellen; vielmehr wird es bei der Feststellung von Risikofaktoren bleiben, die Hinweise auf Schäden geben. Hierfür gibt es zwei Gründe: Erstens setzen Indikatoren, anhand derer Risiken eingeschätzt werden, oft weit vor dem Schadenseintritt an. Stellt man zum Beispiel fest, dass ein GVO sich auf einer Monitoringfläche ausbreitet, stellt dies meist noch keinen Schaden dar. Erst wenn der GVO wild lebende Arten oder naturschutzfachlich bedeutsame Arten in nennenswertem Ausmaß verdrängt, tritt der Schaden ein. Dann ist es aber, wie aus der Invasionsbiologie bekannt, zu spät zum Eingreifen. Monitoring macht daher nur Sinn, wenn Risiken deutlich vor dem Schadenseintritt erkannt werden. Zweitens ist es aufgrund der beschränkten Größe der Monitoringfläche unwahrscheinlich, dass eine Auswirkung festgestellt wird, die die Erheblichkeitsschwelle überschreitet. Diese Schwelle wird allerdings dann sehr schnell überschritten, wenn man davon ausgeht, dass diese Auswirkungen im gesamten Zulassungsgebiet des GVO stattfinden. Der Schaden betrifft somit nicht eine Monitoringfläche, sondern das gesamte Zulassungsgebiet und die beobachteten Auswirkungen werden erst durch ihre Aufsummierung auf einer Vielzahl von Flächen zum Schaden.

1101. Es bedarf eines mindestens bundesweit vereinheitlichten Bewertungskonzeptes zur Beurteilung der Monitoringdaten, um die Ergebnisse vergleichbar zu machen. Ebenso ist eine europaweite Harmonisierung der Monitoringstrategien erforderlich. Ein solches Konzept inklusive eines Leitfadens zur Umsetzung in Deutschland liegt mittlerweile vor und sollte von den zuständigen Ministerien und Bundesländern diskutiert und verabschiedet werden (HEINK et al. 2007; KOWARIK et al. 2006; KOWARIK et al. 2007b; 2007a; vgl. auch Tz. 1094 ff.).

Im Rahmen der Entwicklung einer Monitoringstrategie sind weiterhin Fragen offen bezüglich der Festlegung der anzuwendenden Erhebungsmethoden, der Standardisierung der Methoden, zu räumlichen und zeitlichen Abständen der Probenahme sowie der Zusammenführung und Auswertung der Daten. In Deutschland fällt die Konzeption und Durchführung der Datenerfassung in den Zuständigkeitsbereich der einzelnen Bundesländer. Bund und Länder arbeiten im Bereich des Vollzuges des Gentechnikgesetzes in der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Gentechnik (LAG) zusammen.

Um eine sinnvolle Konzeption durchführen zu können, ist zu klären, was durch die fall-spezifische Überwachung und was durch allgemeine überwachende Beobachtung im Rahmen des Monitorings geleistet werden soll und wie (insbesondere bei letzterem) die Zuständigkeiten verteilt sind. Dass bei einem fallspezifischen Monitoring nur das überprüft werden soll, was in der Umweltrisikoprüfung festgestellt wurde, wird zwar

immer wieder – insbesondere von der Saatgutindustrie – gefordert, ist aber noch in heftiger Diskussion. Eine solche strikte Abgrenzung sollte vermieden werden. Beispielsweise kommen die meisten Umweltrisikoprüfungen zu dem Schluss, dass Bt-Mais keine Auswirkungen auf Wirbellose hat. Dies müsste aber durch die fallspezifische Überwachung überprüft werden.

12.3.2.1 Monitoringstrategie

1102. Seit Inkrafttreten der Freisetzungsrichtlinie wurden in Deutschland zahlreiche Monitoringansätze diskutiert (HEINK et al. 2007, m. w. N.). Das am weitesten ausgearbeitete Konzept mit übergreifenden Themenfeldern, die für die Wirkungen verschiedener gentechnisch veränderter Pflanzen auf Natur und Landschaft relevant sind, wurde von ZÜGHART und BRECKLING (2003) vorgelegt (interessant für Raps und Mais auch MEIER und HILBECK 2005). Eine Monitoringstrategie sollte hinsichtlich der Relevanz bzw. der Inhalte der Themenfelder, des Schadenskonzeptes und der Methodenstandardisierung optimiert werden. Die Untersuchungsräume und -zeiträume erfordern – insbesondere für das fallspezifische Monitoring – eine Einzelfestlegung.

1103. Der generellen Auswahl von Beobachtungsräumen sollten die Repräsentanz der Natur- bzw. Kulturlandschaften, die Repräsentanz der Nutzungen und die Repräsentanz standortökologischer Bedingungen zugrunde liegen (ZÜGHART et al. 2005). Für eine korrekte Einschätzung der im Rahmen eines Monitorings gewonnenen Daten ist die Kenntnis des Ausgangszustandes als Bezugsgröße unumgänglich. Diese Daten müssen daher vor Marktzulassung für die betroffenen Raumausschnitte vorliegen. Die allgemeine überwachende Beobachtung sollte so bald wie möglich begonnen werden, da andernfalls dieser Zustand nicht mehr zu erfassen ist (ZÜGHART et al. 2005; SRU 2004b, Tz. 884). Außerdem ist eine rasche Ausweisung von GVO-freien Gebieten als Referenzflächen für ein Monitoring erforderlich, eine Forderung, die sich auch aus den Verpflichtungen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) ergibt, auch nach der Einführung von gentechnisch veränderten Organismen ausreichend große Flächenanteile GVO-frei zu erhalten (SRU 2004b).

Diese Anforderungen kommen für die allgemeine überwachende Beobachtung denen der „Ökologischen Flächenstichprobe“ nahe. Diese zielt darauf ab, Aussagen über Veränderungen der Landschaft und des Artenbestandes zu machen und auch schleichende, nicht bestimmten Belastungen oder Verursachern zuzuordnende Veränderungen zu erkennen (BACK et al. 1996; FOECKLER et al. 1996; DRÖSCHMEISTER 2001; Statistisches Bundesamt und BFN 2000). Nach einem Stichprobenverfahren ermittelte Ausschnitte der „Durchschnittslandschaft“ werden dazu langfristig beobachtet (KÖNIG 2003; AKNU 1999). Die Möglichkeiten, die die „Ökologische Flächenstichprobe“ als Rahmen bietet, müssen durch spezifische Kausaluntersuchungen zu GVO

ergänzt werden (HILDEBRANDT et al. 2007). Eine zusätzliche Einbindung der Daten aus den Monitoring-Messnetzen der Bodendauerbeobachtung und der Wasserrahmenrichtlinie könnte ein geeignetes GVO-Monitoring ermöglichen.

1104. Um Schäden an der Umwelt zu bestimmen, werden Vergleichsmaßstäbe benötigt, anhand derer Beeinträchtigungen gemessen werden. Diese Vergleichsmaßstäbe sind je nach zugrunde gelegtem Bewertungskonzept und Auslegung des Vorsorgeprinzips unterschiedlich (HEINK et al. 2007). Vom Bewertungs- bzw. Schadenskonzept hängt unter anderem ab,

- welche Parameter erhoben werden (z. B. geeignete Parameter für den Vergleich mit Auswirkungen der konventionellen oder ökologischen Landwirtschaft, Veränderung einer Population über einen bestimmten Zeitraum),
- die Auswahl der Organismen (Kriterien für die Artauswahl z. B. Abundanz, Verbreitung, Gefährdung),
- die Größe der Stichprobe (diese hängt von dem Ausmaß der zur Feststellung eines Schadens nachzuweisenden Veränderung ab, z. B. Nachweis für den Rückgang einer Population um 5 % oder 50 %).

In bisherigen Monitoring-Ansätzen wird die Bewertung ökologischer Schäden als Voraussetzung für das Monitoring-Design unzureichend diskutiert, obwohl Bewertungsfragen einen erheblichen Einfluss auf das Monitoring-Design haben (HEINK et al. 2007).

1105. Für die Vergleichbarkeit der im Rahmen des Monitorings erhobenen Daten ist es weiterhin notwendig, abgestimmte und standardisierte Methoden zur Verfügung zu haben (BEISMANN 2006). Ein Teil der in acht Bund/Länder-Forschungsvorhaben entwickelten Methoden werden vom Verein deutscher Ingenieure (VDI) standardisiert (BERHORN et al. 2005). Sie entsprechen den vom (SRU 1996, Tz. 844) erhobenen Minimalanforderungen an ein Standardsetzungssystem, insbesondere derjenigen nach Transparenz von Datenerhebung, Datenbewertung und Kriterien des Standardansatzes.

12.3.2.2 Untersuchungsräume und -zeiträume

1106. Mit der Bestimmung des konkreten Untersuchungsraumes wird der räumliche Rahmen vorgegeben, innerhalb dessen ein Monitoring bezüglich Arten und Biotop-typen oder Biotope zu erheben ist, die hinsichtlich ihrer naturschutzfachlichen Bedeutung und bezüglich derer Potenzial oder Ausmaß ihrer Beeinträchtigung zu bewerten sind. Beim Monitoring nach Inverkehrbringen ist das gesamte Anbaugebiet als Untersuchungsraum für die Ermittlung und Bewertung relevant. Die Festlegung des Untersuchungsraumes erfolgt in Hinblick auf konkrete Anbauflächen und kann nicht pauschal vorgenommen werden. Der Untersuchungsraum muss in Bezug auf den kon-

kreten Bewertungsfall (z. B. auf Grundlage des Standortregisters) bestimmt werden (vgl. GRAEF et al. 2006; BEISMANN und KUHLMANN 2006). Er sollte sich an der maximalen Reichweite einer bewertungsrelevanten Wirkung (z. B. Auskreuzungsdistanzen) orientieren (KOWARIK et al. 2007a).

Die Dauer des Untersuchungszeitraumes soll vom Antragsteller im Rahmen der Anmeldung vorgeschlagen und von der genehmigenden Behörde abschließend festgelegt werden. Die Festlegung eines Untersuchungszeitraumes ist fachlich zu begründen. Als Untersuchungszeitraum für das fallspezifische Monitoring werden von KOWARIK et al. (2007a) zehn Jahre vorgeschlagen entsprechend des Genehmigungszeitraumes für eine Marktzulassung. Unter bestimmten Umständen (z. B. sind Rapssamen über zehn Jahre lang keimfähig) muss ein Monitoring jedoch länger als die Dauer der Anbauphase durchgeführt werden. Die allgemeine überwachende Beobachtung erfordert längere Zeiträume (kontinuierlich, d. h. unbegrenzt, solange GVO angebaut werden).

12.3.2.3 Finanzierung

1107. Eine klare Verteilung der anfallenden Kosten für das Monitoring steht weiterhin aus. Das bezieht sich sowohl auf die allgemein überwachende Beobachtung, deren Finanzierung zwischen Bund und Ländern geregelt werden muss, als auch auf das fallspezifische Monitoring.

Auch wenn die Freisetzungsrichtlinie vorzugeben scheint, dass insbesondere der Antragsteller oder Verwender die im Rahmen des Monitorings anfallenden Aufgaben wahrzunehmen hat, ist eine generelle Pflicht des Antragstellers oder Verwenders zur Durchführung beider Formen des Monitorings unverhältnismäßig (SRU 2004a, Tz. 934; SRU 1998, Tz. 887). Es erscheint sinnvoller, die allgemeine überwachende Beobachtung als eine staatliche Aufgabe auszugestalten. Unterstellt man die allgemein überwachende Beobachtung den allgemeinen Grundsätzen des Naturschutzes gemäß Art. 72 Abs. 3 Nr. 2 GG (s. eingehend Tz. 427 ff.), fällt dem Bund die gegenüber landesrechtlichen Regelungen abweichungsfeste Regelungskompetenz und damit auch die Lösung der Kostenfrage zu. In Deutschland wird in diesem Sinne eine Anbindung des Monitorings an bestehende staatliche Umweltbeobachtungsprogramme empfohlen. Um den Antragsteller oder Verwender aber nicht völlig von der Aufgabe der Überwachung zu befreien, erscheint es folgerichtig, diesem die zeitlich begrenzte produktbezogene fallspezifische Überwachung zur Auflage zu machen (vgl. SRU 2004a, Tz. 934; SRU 1998, Tz. 827, 887; MLU 2003). In Deutschland könnte eine solche Auflage auf § 19 GenTG gestützt werden (s. zu den Voraussetzungen des § 19 GenTG PRALL 2007, Rn. 170 ff.).

Es besteht eine Erstattungspflicht des Bundes für Aufwendungen der Länder in Fällen von Stellungnahmen nach § 16 Abs. 4 Satz 2 GenTG (MLU 2003).

HILDEBRANDT et al. (2007) geben als GVO-spezifische Kosten für eine allgemeine überwachende Beobachtung im Rahmen der ökologischen Flächenstichprobe 1,64 Mio. Euro pro Jahr an (8,24 Mio. Euro pro Erhebungszeitraum von fünf Jahren). Dazu kämen Startkosten in Höhe von 1,3 bis 1,4 Mio. Euro. Als Vergleich: Für Strahlenschutzmessungen gibt der Bund mit jährlich circa 17,3 Mio. Euro etwa die zehnfache Summe aus.

12.4 Zusammenfassung und Empfehlungen

1108. Der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen kann verschiedene negative Auswirkungen auf Natur und Umwelt aber auch auf die gentechnikfreie Landwirtschaft haben. Diese Auswirkungen sind letztlich nur sortenspezifisch und auf eine Anbau-region bezogen zu bewerten. Gleichzeitig ist der Anbau solcher Pflanzen in Europa momentan wirtschaftlich nicht relevant. Schließlich sind die bisher entwickelten gentechnisch veränderten Pflanzen an der Lösung pflanzenbaulicher Probleme ausgerichtet, die auch auf anderem Weg gelöst werden können. Gentechnisch veränderte Pflanzen sind also relativ leicht substituierbar. Aus diesem Grund ist eine restriktive Regelung der Zulassung und des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen erforderlich. Negative Auswirkungen auf Umwelt und Natur, aber auch auf die gentechnikfrei wirtschaftende Landwirtschaft sollten von vornherein vermieden werden. Aufgetretene Schäden sollten schnell erkannt und Gegenmaßnahmen zügig eingeleitet werden.

1109. Für bestimmte Arten gentechnisch veränderter Pflanzen sind daher Einschränkungen des Anbaus notwendig. Pflanzen des Dispersionstyps (vgl. Tz. 1070) sollten nicht für den Anbau zugelassen werden. In Anbetracht der möglichen negativen Auswirkungen sogenannter Pharmapflanzen sowie der voraussichtlich geringen Anbauflächen sollte der Anbau (inklusive Freisetzungen) dieser Pflanzen auf geschlossene Systeme beschränkt werden (vgl. SRU 2004a, Tz. 853). Eine Freisetzung von Bäumen in die Umwelt sollte mindestens so lange unterlassen werden, bis Ergebnisse zu wesentlich langfristigeren Untersuchungen aus geschlossenen Systemen vorliegen. Die Dauer solcher Untersuchungen sollte ein Mehrfaches des vorgesehenen Erntealters der jeweiligen Kultur umfassen, um Erfahrungen über mehrere Generationen zu ermöglichen. Nur wenn auf dieser Basis begründete Konzepte für einen ausreichenden Schutz vor einer Ausbreitung von Transgenen in die Umwelt möglich sind, sollten transgene Bäume auch im Freiland angebaut werden dürfen.

1110. Das Gentechnikrecht, das durch ein intransparentes Geflecht mitgliedstaatlicher und gemeinschaftsrechtlicher Bestimmungen geprägt ist, muss klarer gefasst werden. Gegenwärtig ist das Genehmigungsinstrumentarium nach dem sogenannten Stufenprinzip aufgebaut. Demzufolge dürfen gentechnisch veränderte Organismen erst dann vermarktet werden, wenn sie zuvor zunächst im Labor und anschließend in Freiland-

versuchen getestet worden sind und eine Genehmigung zum Inverkehrbringen vorliegt. Für den landwirtschaftlichen Anbau von GVO existiert keine präventive Kontrolle. Allerdings sind Anbaubedingungen statuiert, die die gfP konkretisieren, die aber in maßgeblichen Aspekten unzulänglich sind.

Insbesondere muss der Anwendungsbereich der Verfahren zur Genehmigung des Inverkehrbringens gentechnisch veränderter Organismen konkretisiert werden. Darüber hinaus sind gemeinschaftseinheitliche Bestimmungen über die von den Antragstellern vorzulegenden Unterlagen sowie Kriterien der Risikobewertung erforderlich. Ein besonders problematisches Gestaltungselement des Genehmigungsverfahrens für das Inverkehrbringen nach der Freisetzungsrichtlinie ist, dass Genehmigungsanträge unter Einschränkungen der Mitwirkungsmöglichkeiten der Öffentlichkeit in beliebigen Mitgliedstaaten gestellt werden können. Auf diese Weise können gezielt Mitgliedstaaten ausgewählt werden, die geringere Vorbehalte gegen den Einsatz von GVO haben als andere Mitgliedstaaten.

Eine wichtige Rolle im Rahmen der Genehmigungsverfahren zum Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen kommt den Stellungnahmen der EFSA zu. Ökologische Aspekte müssen neben den Belangen des Verbraucherschutzes gestärkt werden. Dies kann beispielsweise durch zwingend einzuholende Stellungnahmen der Europäischen Umweltagentur gewährleistet werden. Die Stellungnahmen sollten auch Öffnungsklauseln enthalten, aufgrund derer es den Mitgliedstaaten möglich ist, einen angemessenen Schutz für die nationalen ökologisch sensiblen Gebiete sicherzustellen.

Zur Gewährleistung der dauerhaften Koexistenz der die Gentechnik nutzenden und der gentechnikfreien Landwirtschaft sind Verbesserungen des jüngst novellierten Gentechnikrechts erforderlich. Dabei muss es namentlich darauf ankommen,

- die Verpflichtung zur Einhaltung der gfP der partiellen privatrechtlichen Dispositionsbefugnis zu entziehen,
- den durch die GenTPfIEV geschützten Bereich auf nicht landwirtschaftlich bewirtschaftete Flächen, naturbelassene Landschaftsbestandteile sowie dem Gebietschutz unterstehende Bereiche zu erweitern,
- spezielle Regelungen zum Schutz der Imkerei zu treffen,
- den Anbau gentechnisch veränderter Organismen in Naturschutzgebieten, Nationalparks und Biosphärenreservaten sowie auf dem Gelände von Genbanken, die dem ex-situ-Schutz dienen, zu untersagen sowie Abstandsregeln in Bezug auf diese Gebiete festzulegen,
- für Landschaftsschutzgebiete und Naturparks eine Verträglichkeitsprüfung analog §§ 34, 34a BNatSchG festzulegen,

- den Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen nur in solchen Regionen zu gestatten, in denen die gentechnisch veränderten Eigenschaften ein ausreichendes Nutzenpotenzial versprechen,
- in Bezug auf den Anbau von gentechnisch verändertem Mais Abstandsflächen von mindestens 1 000 m sowie aus naturschutzfachlicher Sicht angemessene Abstandsflächen zu Gewässern festzulegen sowie pflanzenartsspezifische Regelungen zu anderen GVO aus naturschutzfachlicher Sicht angemessen auszugestalten,
- auch Saatgut, das mit einem Anteil von weniger als 0,9 % mit GVO durchsetzt ist, der Kennzeichnungspflicht zu unterstellen und
- die Rahmenbedingungen der Einrichtung gentechnikfreier Regionen zu statuieren.

1111. Monitoring soll ermöglichen, negative Auswirkungen auf Natur und Umwelt rasch festzustellen und mit entsprechenden Gegenmaßnahmen zu reagieren. Der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen erfordert zwei aufeinander abgestimmte Umweltmonitoring-Konzepte: eine allgemeine überwachende Beobachtung und ein sogenanntes fallspezifisches Monitoring. Für eine bundes- und europaweite Auswertung der Ergebnisse eines Monitorings ist ein inhaltlich und methodisch harmonisiertes Vorgehen sinnvoll. Um eine Monitoringstrategie implementieren zu können ist notwendig

- die Verabschiedung eines Bewertungskonzeptes,
- eine Klärung bzw. Abgrenzung, welche Inhalte durch die fallspezifische Überwachung und welche durch die allgemeine überwachende Beobachtung bearbeitet werden sollen inklusive der Zuständigkeiten,
- die zügige Ausgestaltung einer konkreten Monitoringstrategie unter Berücksichtigung der relevanten Themenfelder, des Schadenskonzeptes und der Methodenstandardisierung,
- die Erfassung des derzeitigen Referenzzustandes als notwendige Voraussetzung, um spätere Veränderungen durch GVO zuordnen zu können,
- eine Kostenklärung für die allgemeine überwachende Beobachtung und das fallspezifische Monitoring
- die Einbindung der Antragsteller bei der Erteilung einer Zulassung in Bezug auf die Monitoring-Pläne, ihre notwendige Dauer und die Kosten des fallspezifischen Monitorings.

Taube, F., Kelm, M., Verreet, J.-A. (Hrsg.) (2007): Ergebnisse des Projektes COMPASS. Landwirtschaftliche Produktionssysteme in Schleswig-Holstein: Leistungen und Ökologische Effekte. 2. Auflage. Kiel: Christian-Albrechts-Universität.

UBA (Umweltbundesamt) (2007a): Umwelt Deutschland: Nährstoffeinträge und Stickstoffüberschüsse. Dessau: UBA. <http://www.env-it.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeident=3639> (19.11.2007).

UBA (2007b): Umweltdaten Deutschland. Nachhaltig wirtschaften – Natürliche Ressourcen und Umwelt schonen. Dessau: UBA.

VDLUFA (Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten) (2007): Nährstoffbilanzierung im landwirtschaftlichen Betrieb. Speyer: VDLUFA. VDLUFA-Standpunkt. <http://www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/10-Naehrstoffbilanzierung.pdf> (04.04.2008).

Wicke, G. (2007): Ergebnisse von 20 Jahren Ackerwildkrautschutz in Niedersachsen und Förderung im Kooperationsprogramm Naturschutz ab 2007. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 27 (2), S. 94-95.

Waibel, H., Fleischer, G. (2001): Experience with cost benefit studies of pesticides in Germany. Vortrag, OECD Workshop on the Economics of Pesticide Risk Reduction in Agriculture, 28.-30.11.2001, Kopenhagen.

ZALF (Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung) (2005): Aktualisierung der Halbzeitbewertung des Plans zur Entwicklung des ländlichen Raums gemäß VO (EG) Nr. 1257/99 des Landes Brandenburg. Müncheberg: ZALF.

ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft) (2007a): Statistiken zum Ökologischen Landbau. Flächenutzung. Bonn: ZMP. <http://www.zmp.de/oekomarkt/Marktdatenbank/downloads/WEB1D.xls> (10.03.2008).

ZMP (2007b): Umsatzsteigerung mit Öko-Lebensmitteln bei fast 20%. Bonn: ZMP. <http://www.zmp.de/> (23.08.2007).

Kapitel 12

AKNU (Arbeitskreis Naturschutzorientierte Umweltbeobachtung) (1999): Fachkonzept für eine naturschutzorientierte Umweltbeobachtung. AKNU. Unveröffentlicht.

Arndt, N., Pohl, M. (2005): Analyse der bei Freisetzungen gentechnisch veränderter Pflanzen durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen: Erhebungszeitraum 1998-2004. Bonn: BfN. BfN-Skripten 147.

Back, H.-E., Rohner, M.-S., Seidling, W., Willecke, S. (1996): Konzepte zur Erfassung und Bewertung von Landschaft und Natur im Rahmen der "ökologischen Flächenstichprobe". Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. UGR-Materialien 6.

Beismann, H. (2006): Standardisierung des GVO-Monitorings. EU-Rundschreiben, Sonderheft 15 (4), S. 22-23.

Beismann, H., Kuhlmann, M. (2006): Raumrepräsentativität technischer Pollensammler für ein Langzeitmonitoring von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP). Bonn: BfN. BfN-Skripten 169.

Berhorn, F., Seitz, H., Finck, M. (2005): Methodenstandards für ein Monitoring gentechnisch veränderter Organismen. Natur und Landschaft 80 (7), S. 324-327.

BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2007): Vorläufige Stellungnahme zum Monitoringplan der Firma Monsanto zur Umweltbeobachtung von MON810 in Deutschland in 2008 und den ergänzenden Unterlagen. Bonn: BfN. http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/gentechnik/Mon810_-07-11-14-Stell-BfN_Monitoringplan.pdf (04.01.2008).

BfN (2006a): Experimentelle Freisetzung und Inverkehrbringung. Bonn: BfN. http://www.bfn.de/0301_freisetz.html (08.02.2008).

BfN (2006b): Verfahrensschema Freisetzung (Normalverfahren) nach GenTG und Richtlinie 2001/18/EG. Bonn: BfN. http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/agrogentechnik/verf_freisetzung.pdf (08.02.2008).

Boudry, P., Mörchen, M., Saumitou-Laprade, P., Vernet, P., Dijk, H. van (1993): The origin and evolution of weed beets: consequences for the breeding and release of herbicide-resistant transgenic sugar beets. Theoretical and Applied Genetics 87 (4), S. 471-478.

Brown, T. A. (2002): Gentechnologie für Einsteiger. 3. Auflage. Heidelberg: Spektrum, Akademischer Verlag.

BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz) (2008): Gentechnikfreie Regionen in Deutschland. Berlin: BUND. <http://www.gentechnikfreie-regionen.de/> (12.02.2008).

Bundesrat (2007): Beschluss des Bundesrates. Verordnung über die gute fachliche Praxis bei der Erzeugung gentechnisch veränderter Pflanzen (Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung - GenTPfEV). Berlin: Bundesrat. Drucksache 563/07.

BVL (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) (2008): Gentechnik. Standortregister. Braunschweig: BVL. http://194.95.226.237/stareg_web/showflaechen.do?ab=2007 (12.02.2008).

BVL (2007a): Anbau von gentechnisch verändertem Mais in Deutschland 2005-2007. Braunschweig: BVL. http://www.bvl.bund.de/cIn_007/nn_495478/DE/08__PresseInfothek/01__InfosFuerPresse/01__PI__und__HGI/GVO/HG__auswertung__stareg__2007.html__nnn=true (14.08.2007).

BVL (2007b): Beschreibung der Freisetzungsvorhaben. Berlin: BVL. http://www.bvl-berlin.de/cgi/lasso/fsl/liste_d.lasso?-database=SNIF&-response=&-table=www__summary&-sortField=Aktenzeichen%20RKI&-sortOrder=ascending&-op=bw&land=Deutschland&-maxRecords=20&-search&-skiprecords=0 (14.08.2007).

BVL (2007c): Details zum Freisetzungsvorhaben 6786-01-0182. Braunschweig: BVL. http://194.95.226.234/cgi/lasso/snif/Action.Lasso?-database=SNIF&-layout=www__summary&-response=display.lasso&-recordID=37001&-search (10.01.2008).

BVL (2006): Details zum Freisetzungsvorhaben 6786-01-0176. Braunschweig: BVL. <http://www.bvl-berlin.de/cgi/lasso/fsl/display.lasso?azrki=6786-01-0176> (10.01.2008).

BVL (2003): Details zum Freisetzungsvorhaben 6786-01-0145. Braunschweig: BVL. <http://www.bvl-berlin.de/cgi/lasso/fsl/display.lasso?azrki=6786-01-0145> (15.01.2008).

Calliess, C., Korte, S. (2006): Das neue Recht der Grünen Gentechnik im europäischen Verwaltungsverbund. Zur Verzahnung staatlicher und europäischer Risikovorsorge im Kontext von Regulierung und Selbstregulierung. Die Öffentliche Verwaltung 59 (1), S. 10-22.

Cellini, F., Chesson, A., Colquhoun, I., Constable, A., Davies, H. V., Engel, K. H., Gatehouse, A. M., Kärenlampi, S., Kok, E. J., Leguay, J. J., Lehesranta, S., Noteborn, H. P., Pedersen, J., Smith, M. (2004): Unintended effects and their detection in genetically modified crops. Food and Chemical Toxicology 42 (7), S. 1089-1125.

Dale, P. J., Clarke, B., Fontes, E. M. G. (2002): Potential for the environmental impact of transgenic crops. Nature Biotechnology 20 (6), S. 567-574.

DMK (Deutsches Maiskomitee) (2008): Anbaufläche Körnermais/CCM. Bonn: DMK. http://www.maiskomitee.de/fb_fakten/03_02_02_01.htm (24.04.2008).

Dröschmeister, R. (2001): Bundesweites Naturschutzmonitoring in der Normallandschaft mit der Ökologischen Flächenstichprobe. Natur und Landschaft 76 (2), S. 58-69.

Eberbach, W., Lange, P., Ronellenfisch, M. (Hrsg.) (2007): Recht der Gentechnik und Biomedizin. Kommentar und Materialien. Bd. 1. Loseblatt-Ausgabe, 59. Aktualisierung. Heidelberg: Müller.

Europäische Kommission (2007): Community register of genetically modified food and feed. Brüssel: Europäische Kommission. http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm (30.07.2007).

Europäische Kommission (2006): Fragen und Antworten zu den GVO-Vorschriften in der Europäischen Union. Brüssel: Europäische Kommission. ec.europa.eu/food/food/biotechnology/genfood/quanda_de.pdf (02.01.2008).

Fisahn, A. (2004): Beschleunigung und der Schadensbegriff im Gentechnikrecht. *Natur und Recht* 26 (3), S. 145-150.

Foekler, F., Herrmann, T., Schmidt, H. (1996): Entwicklung eines Konzeptes zur Erfassung, Bewertung und Darstellung der Qualität von Ökosystemen auf der Basis der Ausstattung von Biotopen und Pflanzen und Tieren. Fortschreibung des Pilotprojektes „Ökologische Flächenstichprobe“. 4. Zwischenbericht. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Gebhard, F., Smalla, K. (1998): Transformation of *Acinetobacter* sp. strain BD413 by transgenic sugar beet DNA. *Applied and Environmental Microbiology* 64 (4), S. 1550-1554.

Graef, F., Züghart, W., Fritsche, B. (2006): Monitoring-Workshop: Raum- und Flächenauswahl für das GVO-Monitoring. Bonn: BfN. BfN-Skripten 189.

Hails, R. S. (2000): Genetically modified plants – the debate continues. *Trends in Ecology and Evolution* 15 (1), S. 14-18.

Heink, U., Bartz, R., Kowarik, I. (2007): Bewertung von Umweltwirkungen gentechnisch veränderter Organismen im Rahmen des Monitorings. In: Breckling, B., Dolek, M., Lang, A., Reuter, H., Verhoeven, R. (Hrsg.): GVO-Monitoring vor der Umsetzung. Bonn: BfN. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 49, S. 207-226.

Hildebrandt, J., Middelhoff, U., Breckling, B. (2007): Wie die ökologische Flächenstichprobe zum Monitoring gentechnisch veränderter Organismen beitragen kann. *Natur und Landschaft* 82 (3), S. 94-99.

Hildebrandt, H. (Hrsg.) (1994): *Pschyrembel – Medizinisches Wörterbuch*. Hamburg: Nikol.

Hofmann, F. (2007): Kurzgutachten zur Abschätzung der Maispollendeposition in Relation zur Entfernung von Maispollenquellen mittels technischem Pollensammler PMF. Bremen: Ökologie Büro. http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/agrogentechnik/07-05-31_Gutachten_Pollendeposition_end.pdf (11.04.2008).

JKI (Julius Kühn-Institut - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen) (2007): Freisetzungen von GVO in der EU nach beantragten Orten und Jahren. Braunschweig:

JKI. http://www.bba.bund.de/cIn_044/nn_807152/DE/Home/biolsich/gentechnik/Tabelle6.html (16.08.2007).

John, M. (2007): Stellungnahme zum Entwurf eines Vierten Gesetzes zur Änderung des Gentechnikgesetzes (20.07.2007). Hamburg: Rechtsanwälte Günther, Heidel, Wollenteit, Hack.
http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/gentechnik/greenpeace_gentg_guta_juli_07.pdf (12.02.2008).

JRC (Joint Research Centre) (2007): Deliberate release into the environment of GMOs for any other purpose than placing on the market. Ispra: JRC.
http://gmoinfo.jrc.it/gmp_browse.aspx (14.08.2007).

Kay, E., Vogel, T. M., Bertolla, F., Nalin, R., Simonet, P. (2002): In situ transfer of antibiotic resistance genes from transgenic (transplastomic) tobacco plants to bacteria. *Applied and Environmental Microbiology* 68 (7), S. 3345-3351.

Kempken, F., Kempken, R. (2004): *Gentechnik bei Pflanzen. Chancen und Risiken*. 2. Auflage. Berlin: Springer.

König, H. (2003): *Naturausstattung der nordrhein-westfälischen Normallandschaft. Zahlen und Trends zu Biotoptypen, Strukturen, Flora und Avifauna aus der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS) Nordrhein-Westfalen*. LÖBF-Mitteilungen 2003 (2), S. 15-24.

Kokott, J. Klaphake, A., Marr, S. (2003): *Ökologische Schäden und ihre Bewertung in internationalen, europäischen und nationalen Haftungssystemen. Eine juristische und ökonomische Analyse*. Berlin: Erich Schmidt. Umweltbundesamt, Berichte 03/03.

Kowalchuk, G. A., Bruinsma, M., Veen, J. A. van (2003): *Assesing responses of soil microorganisms to GM Plants*. *Trends in Ecology and Evolution* 18 (8), S. 403-410.

Kowarik, I., Bartz, R., Heink, U. (2007a): *Leitfaden zur Bewertung ökologischer Schäden infolge des Anbaus von GVO in der Landwirtschaft*. Ufoplan-Vorhaben FKZ 805 81 004. Berlin: Technische Universität, Institut für Ökologie.

Kowarik, I., Bartz, R., Heink, U. (2007b): *Operationalisierung des Konzepts zu „ökologischen Schäden“ durch GVO*. Abschlussbericht Ufoplan-Vorhaben FKZ 805 81 004. Berlin: Technische Universität, Institut für Ökologie.

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*. Bonn: BfN. BfN-Skripten 166.

Marquard, E., Durka, W. (2005): Auswirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen auf Umwelt und Gesundheit: Potentielle Schäden und Monitoring. Halle: UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle.

Meier, M. S., Hilbeck, A. (2005): Faunistische Indikatoren für das Monitoring der Umweltwirkungen gentechnisch veränderter Organismen (GVO). Verfahren zur Beurteilung und Auswahl. Bonn: BfN. Naturschutz und Biologische Vielfalt 29.

Menzel, G., Lünsmann, I., Middelhoff, U., Breckling, B., Schmidt, G., Tillmann, J., Windhorst, W., Schröder, W., Filser, J., Reuter, H. (2005): Gentechnisch veränderte Pflanzen und Schutzgebiete – Wirksamkeit von Abstandsregelungen. Bonn: BfN. Naturschutz und Biologische Vielfalt 10.

Messean, A., Angevin, F., Gómez-Barbero, M., Menrad, K., Rodríguez-Cerezo, E. (2006): New case studies on the co-existence of GM and non-GM crops in European agriculture. Sevilla: IPTS. Technical Report EUR 22102 EN. <http://ftp.jrc.es/pub/EURdoc/eur22102en.pdf> (12.02.2008).

MLU (Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt) (2003): Gentechnikrecht. Rechtsauslegungen und sonstige vollzugsrelevante Beschlüsse des LAG. Magdeburg: MLU. <http://www.lag-gentechnik.de/dokumente/lagbeschlusssammlungneu4.pdf> (15.04.2008).

Nielsen, K. M., Townsend, J. P. (2004): Monitoring and modeling horizontal gene transfer. *Nature Biotechnology* 22 (9), S. 1110-1114.

Palme, C. (2005): Das neue Gentechnik-Gesetz. *Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht* 24 (3), S. 253-257.

Pickardt, T., Kathen, A. de (2002): Literaturstudie zur Stabilität transgen-vermittelter Merkmale in gentechnisch veränderten Pflanzen mit dem Schwerpunkt transgene Gehölzarten und Stabilitätsgene. Verbundprojekt „Grundlagen für die Risikobewertung transgener Gehölze“. Berlin: Umweltbundesamt. UBA-Texte 53/02.

Potthast, T. (Hrsg.) (2004a): Ökologische Schäden. Begriffliche, methodologische und ethische Aspekte. Frankfurt a. M.: Lang. *Theorie in der Ökologie* 10.

Potthast, T. (2004b): Ökologische Schäden – eine Synopse begrifflicher, methodologischer und ethischer Aspekte. In: Potthast, T. (Hrsg.) (2004): Ökologische Schäden. Begriffliche, methodologische und ethische Aspekte. Frankfurt a. M.: Lang. *Theorie in der Ökologie* 10, S. 189-209.

Potthast, T., Piechocki, R., Ott, K., Wiersbinski, N. (2007): Vilmer Thesen zu „ökologischen Schäden“. *Natur und Landschaft* 82 (6), S. 253-261.

Prall, U. (2007): Gentechnikrecht. In: Koch, H.-J. (Hrsg.): *Umweltrecht*. Köln: Heymanns, S. 481-526.

Röver, M., Arndt, N., Pohl-Orf, M. (2000): Analyse der bei Freisetzung von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen in Hinblick auf deren Effektivität und Ableitung von Empfehlungen für die künftige Vollzugsarbeit. Berlin: Umweltbundesamt. UBA-Texte 3/00.

Rosi-Marshall, E. J., Tank, J. L., Royer, T. V., Whiles, M. R., Evans-White, M., Chambers, C., Griffiths, N. A., Pokelsek, J., Stephen, M. L. (2007): Toxins in transgenic crop byproducts may affect headwater stream ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104 (41), S. 16204-16208.

Sauter, A. (2005): TA-Projekt Grüne Gentechnik – Transgene Pflanzen der 2. und 3. Generation. Endbericht. Berlin: TAB. Arbeitsbericht 104. <http://www.tab.fzk.de/de/projekt/zusammenfassung/ab104.pdf> (15.01.2007).

Schlüter, K., Fütterer, J., Potrykus, I. (1995): "Horizontal" gene transfer from a transgenic potato line to a bacterial pathogen (*Erwinia chrysanthemi*) occurs – if at all – at an extremely low frequency. *Nature Biotechnology* 13 (10), S. 1094-1098.

Schmidt, J. E. U., Hilbeck, A. (2005): Auswirkungen transgener Bt-Kulturpflanzen auf Nichtzielorganismen. Fragestellungen und Lösungsansätze am Beispiel eines multidisziplinären europäischen Forschungsprojekts. *Natur und Landschaft* 80 (7), S. 330-334.

Senior, I. J., Dale, P. J. (2002): Herbicide-tolerant crops in agriculture: oilseed rape as a case study. *Plant Breeding* 121 (2), S. 97-107.

Skorupinski, B. (1996): Gentechnik für die Schädlingsbekämpfung. Eine ethische Bewertung der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen in der Landwirtschaft. Stuttgart: Enke.

SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2004a): Umweltgutachten 2004. Umweltpolitische Handlungsfähigkeit sichern. Baden-Baden: Nomos.

SRU (2004b): Koexistenz sichern: Zur Novellierung des Gentechnikgesetzes. Berlin: SRU. Kommentar zur Umweltpolitik 4.

SRU (1998): Umweltgutachten 1998. Umweltschutz: Erreichtes sichern - Neue Wege gehen. Stuttgart: Metzler-Poeschel.

SRU (1996): Umweltgutachten 1996. Zur Umsetzung einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung. Stuttgart: Metzler-Poeschel.

SRU (1988): Umweltgutachten 1987. Stuttgart: Kohlhammer.

Statistisches Bundesamt, BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2000): Konzepte und Methoden zur Ökologischen Flächenstichprobe - Ebene II: Monitoring von Pflanzen und Tieren. Bonn: BfN. Angewandte Landschaftsökologie 33.

Sukopp, U. (2004): Der naturwissenschaftliche Umgang mit Wissenslücken bei der Risikoanalyse ökologischer Folgen der Freisetzung und des Inverkehrbringens von GVO. In: Breckling, B., Brand, V., Winter, G., Fisahn, A. (Hrsg.): Fortschreibung des Konzeptes zur Bewertung von Risiken bei Freisetzungen und dem Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen. Berlin: Erich Schmidt. Umweltbundesamt, Berichte 3/04, S. 84-115.

Tappeser, B., Eckelkamp, C., Weber, B. (2000): Untersuchung zu tatsächlich beobachteten nachteiligen Effekten von Freisetzungen gentechnisch veränderter Organismen. Wien: Umweltbundesamt. Monographien 129.

TransGen Wissenschaftskommunikation (2008a): TransGen-Datenbank: Mais. Aachen: TransGen. <http://www.transgen.de/datenbank/pflanzen/52.mais.html> (24.04.2008).

TransGen Wissenschaftskommunikation (2008b): Lebens- und Futtermittel aus GVOs. Der lange Weg vom Antrag bis zur Entscheidung. Aachen: TransGen. <http://www.transgen.de/zulassung/641.doku.html> (04.01.2008).

Wegener, B. (2007): Gentechnikrecht und Landwirtschaft. Europarechtliche Vorgaben und ihre Umsetzung. In: Calliess, C., Härtel, I., Veit, B. (Hrsg.): Neue Haftungsrisiken in der Landwirtschaft: Gentechnik, Lebensmittel- und Futtermittelrecht, Umweltschadensrecht. Baden-Baden: Nomos, S. 79-97.

Zoglauer, K., Aurich, C., Kowarik, I., Schepker, H. (2000): Freisetzung transgener Gehölze und Grundlagen für Confinements. Berlin: Umweltbundesamt. UBA-Texte 31/00.

Züghart, W., Benzler, A., Berhorn, F., Graef, F., Sukopp, U. (2005): Monitoring der Wirkungen gentechnisch veränderter Organismen auf Natur und Landschaft nach Marktzulassung. Natur und Landschaft 80 (7), S. 307-315.

Züghart, W., Breckling, B. (2003): Konzeptionelle Entwicklung eines Monitoring von Umweltwirkungen transgener Kulturpflanzen. Teil 1 und Teil 2. Berlin: Umweltbundesamt. UBA-Texte 50/03.