

**DII-Modul VP11: Optimierung von
Pflanzennutzungssystemen,
Nährstoffkreisläufe
WS 2004/05**

Agro-Gentechnik:

**Ist Koexistenz unter
pflanzenbaulichen Gesichtspunkten
möglich?**

Auskreuzungsproblematik und Risikobewertung

Ausarbeitung

erstellt von:
Dagmar Werren

Betreuer: Prof. Dr. J. Heß
Dr. Ch. Schüler
Dr. R. Grass

:

Witzenhausen, den 25.01.2005

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
2	AKTUELLE SITUATION	3
2.1	Gentechnisch veränderte Pflanzen auf deutschen Äckern	3
2.2	Auszüge aus dem neuen Gentechnikgesetz	4
2.3	Schwellenwerte und Wahlfreiheit	6
2.4	Saatgut-Schwellenwerte	7
3	AUSKREUZUNGSPROBLEMATIK UND RISIKOBEWERTUNG	8
3.1	Studien zu Auskreuzungsdistanzen	9
3.1.1	Literaturstudie des Öko-Instituts e.V., Freiburg	11
3.1.2	„Farm Scale Evaluations“	13
3.1.3	Erprobungsanbau	14
3.1.4	Modellrechnungen zur Ausbreitung von gv-Raps für Schleswig-Holstein	17
3.1.5	Räumliche Aspekte der Koexistenz	19
3.2	Risikobewertung	21
4	FAZIT	25

1 Einleitung

Mit Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt ist in Deutschland das neue Gentechnikgesetz (GenTG) am 3. Februar 2005 in Kraft getreten¹. Damit ist der kommerzielle Anbau von zugelassenen, gentechnisch veränderten Pflanzen (gv-Pflanzen) möglich. In einer Broschüre des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL)² mit dem Titel „Das neue Gentechnikgesetz – Regelungen zum Schutz der gentechnikfreien Landwirtschaft“ wird das Hauptanliegen des Gesetzes wie folgt formuliert:

„Hauptanliegen des Gesetzes ist es, die gentechnikfreie konventionelle und ökologische Landwirtschaft vor Auskreuzungen, Beimischungen und sonstigen Einträgen von GVO zu schützen. Der Anbau von GVO wird damit strikten Regelungen unterworfen und die „schleichende“ Ausbreitung der Agro-Gentechnik unterbunden. Das neue Gentechnikgesetz ist ein Erfolg für den Verbraucherschutz und die Landwirte, die weiterhin gentechnikfreie Landwirtschaft betreiben wollen.“

Zeitgleich mit Inkrafttreten des GenTG wurde das Standortregister, welches Auskunft über die jeweiligen Standorte mit gv-Pflanzen innerhalb der Bundesrepublik, die Bezeichnung des gen-

¹ 16.02.2005, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/gentgesetz/index.html, Dokument:: bundesgesetzblatt_gentechnikgestz_050203.pdf)

² 15.01.2005, www.verbraucherministerium.de

technisch veränderten Organismus sowie dessen gentechnisch veränderten Eigenschaften gibt, im Internet der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt³. Der Präsident des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) Christian Grugel betonte laut Pressemitteilung Nr 2/2005 „das Standortregister schafft die notwendige Transparenz für eine Koexistenz von Landwirten, die ohne gentechnisch veränderte Organismen wirtschaften und Betrieben, die sich künftig für den Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen entscheiden. Das Standortregister stellt damit eine wichtige Voraussetzung für die Wahlfreiheit von Landwirten und Verbrauchern dar“.

»Transparenz zum Schutz der GVO-freien Landwirtschaft«, »Gewährleistung der Koexistenz zwischen GVO-anwendender und GVO-freier Landwirtschaft«, »Unterbindung der schleichenden Ausbreitung der Agro-Gentechnik«, »Garantie der Wahlfreiheit von Landwirten und Verbrauchern auch in Zukunft«: wohlbekannt, oft gehörte Schlagworte, doch was steckt dahinter? Ist die Umsetzung dieser Ziele praktisch realisierbar? Wenn ja, unter welchen Prämissen? Oder handelt es sich letztendlich doch nur um leere Worthülsen?

Angesichts der Tatsache, dass mit Beginn des kommerziellen Anbaus von gv-Pflanzen in diesem Frühjahr (auf ca. 1000 ha ist der Anbau von Bt-Mais MON810-6 geplant⁴) noch keine geeigneten Isolationsdistanzen zur Gewährleistung der Koexistenz zwischen gentechnisch veränderten und nicht gentechnisch veränderten Pflanzen verbindlich festgelegt sind⁵, es weder innerhalb der EU noch international verbindliche praktische Grenzwerte und Standards für gentechnische Verunreinigungen bei der Saatgut-Produktion gibt, d.h. die Frage nach der Reinhaltung des Saatguts nach wie vor ungelöst ist sowie zahlreiche Fragen in Bezug auf die Risikobewertung noch völlig offen sind⁶, scheinen starke Zweifel an der Erreichbarkeit der angestrebten Ziele mehr als berechtigt.

Die Koexistenz-Frage ist auch nach Inkrafttreten des GenTG die zentralste Frage und von dringlichster Bedeutung, stellt doch die Freisetzung von GVO eine existentielle Bedrohung des Ökologischen Landbaus dar. Die Herausforderungen der Koexistenz liegen auf den unterschiedlichsten Feldern vom Feld bis hin zur Verarbeitung. Mögliche Verunreinigungen und Verschleppungen sind zu erwarten

- durch Auskreuzung (Pollenflug, Insektenbestäubung, Durchwuchspflanzen etc.),
- Verunreinigung des nicht gentechnisch veränderten Ausgangs-Saatgutes,
- durch Maschinen bei Ernte und Aussaat (insbesondere bei gemeinsamer Nutzung),
- beim Transport des Saat- und Erntegutes,
- bei der Erfassung und Lagerung,
- bei der Verarbeitung.

³ www.bvl.bund.de/standortregister.htm

⁴ 16.02.2005, www.bvl.bund.de/standortregister.htm

⁵ BRAUNER, R., MOCH, K. und CHRIST, H.: Aufbereitung des Wissenstandes zu Auskreuzungsdistanzen. Öko-Institut e.V., Geschäftsstelle Freiburg, Postfach 6226, 79038 Freiburg (www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html)

⁶ Stellungnahme der Fachgruppe Landwirtschaft, ländliche Entwicklung, Umweltschutz zur „Koexistenz zwischen gentechnisch veränderten Kulturpflanzen und konventionellen und ökologischen Kulturpflanzen“, Brüssel, 24. Nov. 2004. 16.02.2005, <http://sos.k42.org/coexistence/>, Dokument: eu_wirtschaft_sozial_ausschuss_stellungnahme_041124.pdf

Die Fachgruppe für „Landwirtschaft, ländliche Entwicklung, Umweltschutz“ des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses (EWSA) konstatiert in ihrer Stellungnahme vom 24. Nov. 2004⁷, dass die versammelten Wissenschaftler auf der ersten wissenschaftlichen Konferenz zur Koexistenz im November 2003⁸ „einen erheblichen Forschungsbedarf feststellten und sich nur teilweise in der Lage sahen, belastbare Aussagen zu den Möglichkeiten der Koexistenz zu machen“.

In dieser Ausarbeitung soll die Frage der Koexistenz unter pflanzenbaulichen Gesichtspunkten und den sich daraus ergebenden Konsequenzen betrachtet werden. Im Mittelpunkt stehen daher Auswertungen von Studien zu Auskreuzungsdistanzen und offene Fragen hinsichtlich der Risikoabschätzung bzw. -bewertung.

Bei der Fülle von wissenschaftlichen Untersuchungen und Experteneinschätzungen erhebt diese Ausarbeitung nicht den Anspruch der Vollständigkeit. In erster Linie wird auf Studien zurückgegriffen, in welchen die zahlreichen Forschungsergebnisse im Einzelnen ausgewertet und bewertet wurden. Ziel ist es, wesentliche „Knackpunkte“ zu verdeutlichen und damit einen Einstieg in diese komplexe Thematik zu geben.

2 Aktuelle Situation

2.1 Gentechnisch veränderte Pflanzen auf deutschen Äckern

Dem Internet-Informationsportal bioSicherheit⁹ zufolge, wachsen auf europäischen Feldern derzeit noch keine gentechnisch veränderten **Raps**pflanzen. Nach intensiven Freisetzungsvorversuchen stehen jedoch einige Sorten an der Schwelle zur Markteinführung. Seit 1994 wurden allein in Deutschland 39 Anträge genehmigt und gv-Rapspflanzen unter Freilandbedingungen getestet. Ein Antrag kann dabei Freisetzungen an bis zu 50 Standorten über einen Zeitraum von zehn Jahren umfassen. Im Rahmen der Sortenzulassung befinden sich derzeit einige Winterrapsorten in der amtlichen Prüfung.

Bei gentechnisch verändertem **Mais** ist in Deutschland der Versuchsanbau seit 1998 im Rahmen von Sortenprüfungen zugelassen. Die Anbaufläche umfasst jährlich zwischen 350 und 500 ha.¹⁰ Im Jahr 2003 wurde auf 30 landwirtschaftlichen Betrieben und Einrichtungen in verschiedenen Bundesländern auf rund 300 ha der Erprobungsanbau mit Bt-Mais (MON810) un-

⁷ 16.02.2005, Europäischer Wirtschafts- und Sozialausschuss, Stellungnahme der Fachgruppe Landwirtschaft, ländliche Entwicklung, Umweltschutz zur „Koexistenz zwischen gentechnisch veränderten Kulturpflanzen und konventionellen und ökologischen Kulturpflanzen“, Brüssel, 24. Nov. 2004, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html, Dokument: eu_wirtschaft_sozial_ausschuss_stellungnahme_041124.pdf; Die Einschätzungen der EWSA, als Vertreter der organisierten Zivilgesellschaft in Europa, basieren auf „EU’s Joint Research Centres „Scenarios for coexistence“ and a recent study of Danish scientists as well as any other submissions from stakeholders, institutions and organisations“.

⁸ First European conference on co-existence of Genetically Modified Crops with Conventional and Organic Crops, 13th –14th November 2003, Helsingør, Denmark, <http://www.agrsci.dk/gmcc-03/>

⁹ 21.01.2005, EU: Gentechnisch veränderter Raps, www.biosicherheit.de/raps/57.doku.html, Stand: 28. Dez. 2004

¹⁰ 21.01.2005, Gentechnisch veränderter Mais: Anbauflächen weltweit, www.transgen.de/Anwendung/Pflanzen/Zulassung/mais_flaechen.html, Stand: 17. Jan. 2005

ter Praxisbedingungen durchgeführt.¹¹ Für das Frühjahr 2005 ist auf ca. 1000 ha der kommerzielle Anbau von Bt-Mais (MON810-6) geplant.¹²

Für Zuckerrüben und Kartoffeln gibt es noch keine Zulassungen.¹³ Nach Mais, Raps und Zuckerrübe fanden mit Kartoffeln die häufigsten Freisetzungsversuche statt. Bis Dezember 2004 wurden von EU-weit 225 Anträgen allein in Deutschland 55 genehmigt. Die Freisetzungsversuche finden seit 1993 statt. (Für Zuckerrüben wurden keine näheren Angaben gefunden).

In Sachsen Anhalt¹⁴ finden laut einer Pressemitteilung vom Mai 2004 Freisetzungsversuche von gentechnisch veränderten Kartoffeln, Mais, Tabak, Zuckerrüben, Raps, Erbsen und Pappeln seit 1996 statt. Größenordnungen werden im Rahmen der Pressemitteilung nicht genannt. Für andere Bundesländer wurde im Rahmen dieser Arbeit nicht recherchiert.

2.2 Auszüge aus dem neuen Gentechnikgesetz¹⁵

Insbesondere aus dem Blickwinkel des Pflanzenbaus und der Risikobewertung sollen einige Punkte des Gentechnikgesetzes hervorgehoben werden:

§ 1 Zweck des Gesetzes

Zweck dieses Gesetzes ist,

1. unter Berücksichtigung ethischer Werte, Leben und Gesundheit von Menschen, die Umwelt in ihrem Wirkungsgefüge, Tiere, Pflanzen und Sachgüter vor schädlichen Auswirkungen gentechnischer Verfahren und Produkte zu schützen und Vorsorge gegen das Entstehen solcher Gefahren zu treffen,
2. die Möglichkeit zu gewährleisten, dass Produkte, insbesondere Lebens- und Futtermittel, konventionell, ökologisch oder unter Einsatz gentechnisch veränderter Organismen erzeugt und in den Verkehr gebracht werden können,
3. ...

In Punkt 1 wird klar formuliert, dass es bei der Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen in die Umwelt darum geht, die Natur in ihrem gesamten Wirkungsgefüge, d.h. in dem funktionellen Zusammenwirken aller natürlicher Faktoren vor schädlichen Auswirkungen zu schützen. Kann dieses Ziel erreicht werden und wenn ja, unter welchen Bedingungen? Wie wird in diesem Zusammenhang 'Schaden' definiert? (Siehe Kapitel 3.2).

Unter pflanzenbaulichen Gesichtspunkten kommt §16a, b und c des GenTG besondere Bedeutung zu. Einige Passagen werden im Folgenden herausgegriffen:

§ 16a Standortregister

¹¹ 21.01.2005, Erprobungsanbau Bt-Mais, 300 Hektar im Praxistest, www.transgen.de/Erprobungsanbau/start_uebersicht.html, Stand: 14. Jan. 2005

¹² 16.02.2005, www.bvl.bund.de/standortregister.htm

¹³ 21.01.2005, <http://www.biosicherheit.de/kartoffeln/>

¹⁴ 21.01.2005, Pressemitteilung Nr.: 073/04 des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt vom 14. Mai 2004 www.asp.sachsen-anhalt.de/presseapp/data/mrlu/2004/073_2004.htm

¹⁵ 16.02.2005, Das neue Gentechnikgesetz, http://www.transgen.de/pdf/recht/GenTG-neu_lesefassung.pdf

(3) Der geplante Anbau von gentechnisch veränderten Organismen ist von demjenigen, der die Fläche bewirtschaftet, frühestens neun Monate, spätestens aber drei Monate vor dem Anbau der zuständigen Bundesoberbehörde mitzuteilen.

Dieser Punkt kann trotz der allgemein zugänglichen Veröffentlichung der relevanten Freisetzungsdaten zu massiven Problemen in der Praxis führen: angenommen, ein Landwirt, der GVO-frei produzieren möchte, erfährt erst zum letztgenannten Veröffentlichungstermin von dem geplanten Anbau, so wird dieser Zeitpunkt für seine Fruchtfolgeplanung schon zu spät sein. Welche Herausforderungen kommen auf die Landwirte in Bezug auf Fruchtfolgeplanung und entsprechende Absprachen zu? (Siehe Kapitel 3.1 „räumliche Aspekte der Koexistenz“).

Im Zusammenhang mit dem kommerziellen Anbau von gv-Pflanzen wird als Grundvoraussetzung seitens des Landwirts von der „guten fachlichen Praxis“ gesprochen. Was sie übergeordnet beinhaltet, wird in § 16b geregelt:

§ 16b Umgang mit in Verkehr gebrachten Produkten

(3) Zur guten fachlichen Praxis gehören, soweit dies zur Erfüllung der Vorsorgepflicht nach Absatz 1 erforderlich ist, insbesondere:

1. beim Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen und bei der Herstellung und Ausbringung von Düngemitteln, die gentechnisch veränderte Organismen enthalten, Maßnahmen, um Einträge in andere Grundstücke bei Aussaat und Ernte zu verhindern sowie Auskreuzungen in andere Kulturen und in Wildpflanzen benachbarter Flächen zu vermeiden – insbesondere durch Mindestabstände, Sortenwahl, Durchwuchsbekämpfung oder Nutzung von natürlichen Pollenbarrieren –; dabei sind Aufzeichnungen zu führen über die Sorte des gentechnisch veränderten Saat- oder Pflanzguts, die Schläge des Betriebes, die Ausbringung von Düngemitteln, die gentechnisch veränderte Organismen enthalten und die pflanzenbaulichen Maßnahmen, die auch nach Beendigung des Anbaus solange fortzuführen sind, wie mit dem Auftreten von Durchwuchs zu rechnen ist;

Besonderes Augenmerk in pflanzenbaulicher Hinsicht wird dabei auf die Gefahr der unerwünschten Auskreuzung und damit Kontamination von gentechnisch nicht veränderten Nutzwildpflanzen gelegt. Aber auch auf die Problematik des Durchwuchses und der damit verbundenen Gefahr der fortlaufenden Auskreuzung über Jahre hinweg wird explizit hingewiesen. Auch wenn die genauen Vorgaben für eine „gute fachliche Praxis“ erst im Entsehen begriffen sind, kann die Komplexität des dafür erforderlichen Maßnahmenkataloges – sofern die Sache ernst genommen wird – erahnt werden.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist die geforderte, den Anbau begleitende Beobachtung:

§ 16 c Beobachtung

(1) Wer als Betreiber Produkte, die aus gentechnisch veränderten Organismen bestehen oder solche enthalten, in Verkehr bringt, hat diese auch danach nach Maßgabe der Genehmigung zu beobachten, um mögliche Auswirkungen auf die in § 1 Nr. 1 genannten Rechtsgüter zu ermitteln.

(2) Ziel der Beobachtung ist es,

1. zu bestätigen, dass eine Annahme über das Auftreten und die Wirkung einer etwaigen schädlichen Auswirkung eines gentechnisch veränderten Organismus oder dessen Verwendung in der Risikobewertung zutrifft (fallspezifische Beobachtung), und

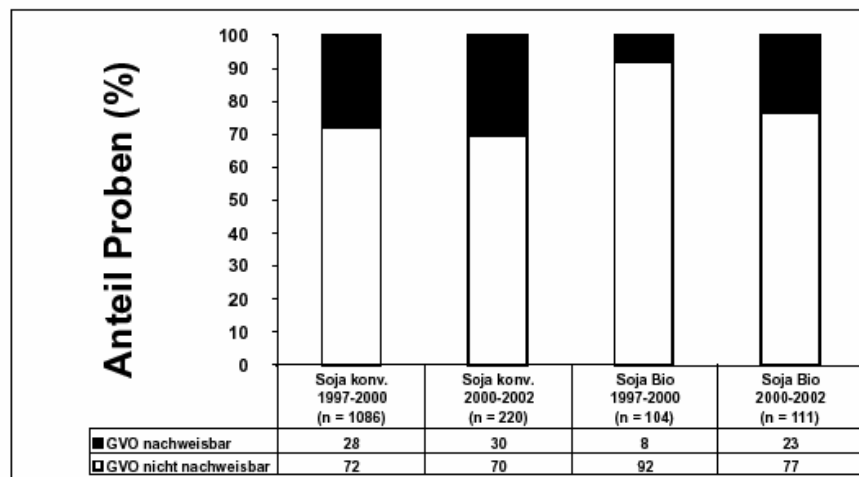
2. das Auftreten schädlicher Auswirkungen des gentechnisch veränderten Organismus oder dessen Verwendung auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt zu ermitteln, die in der Risikobewertung nicht vorhergesehen wurden (allgemeine Beobachtung).

Wie müsste ein solches Monitoring aussehen, damit den Forderungen nachgekommen werden kann? (Siehe Kapitel 3.2).

2.3 Schwellenwerte und Wahlfreiheit

Es ist erklärtes Ziel der Europäischen Union, das Nebeneinander, d.h. die Koexistenz von GVO-freier (sowohl konventionell/integriert als auch ökologisch) und GVO-anwendender Landwirtschaft zu ermöglichen¹⁶.

GVO-Freiheit auf Basis einer Null-Toleranz ließe sich jedoch nur verwirklichen, wenn eine klare Trennung zwischen gentechnisch veränderten und nicht gentechnisch veränderten Pflanzen möglich wäre. Die Natur ist aber ein offenes System. Daher kann es keine Abgrenzung zwischen den verschiedenen Anbausystemen geben. Die Praxis liefert dafür zahlreiche Beweise: Beispielsweise wurden in Mexiko – selbst in entlegenen Bergregionen - weitflächig GVO-verunreinigte Mais-Landsorten, trotz eines offiziellen Anbauverbots seit 1998, gefunden. In den USA wurden GVO-Verunreinigungen des „StarLink“-Mais trotz spezieller Sicherheitsmaßnahmen in Nahrungsmitteln gefunden, obwohl dieser Mais nur eine beschränkte Zulassung ausschließlich für Tierfutter hatte. Selbst Saatgut anderer Maissorten wurde damit verunreinigt. In Kanada entwickelt sich ausgekreuzter herbizidresistenter, verwilderter Raps mittlerweile zu einem Unkrautproblem und kanadischer Honig mit Pollen von gentechnisch veränderten Saaten, die in der EU nicht zugelassen sind, werden von deutschen Verbrauchern unwissentlich verzehrt.¹⁷ Selbst in Bio-Soja werden GVO-Verunreinigungen in zunehmendem Maße gefunden (Abbildung 1)¹⁸.



¹⁶ 16.02.2005, www.transgen.de/pdf/recht/koexistenz_leitlinien-eu-kom.pdf

¹⁷ 16.02.2005, Die Gefahren der Gen-Pflanzen, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html Dokument: gp_gmo_kontamination_weltweit_030909.pdf und Maize and biodiversity: effect of transgenic maize in Mexico, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/naturschutz/index.html#studien Dokument: nafta_bericht_mais_biodiverstaet_mexico_040831.pdf

¹⁸ 16.02.2005, Kontamination landwirtschaftlicher Erzeugnisse und Lebensmittel mit GVO – Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung, Dr. Robert Hermanowski, Wien, 18.09.03, www.oekolandbau.de/data/0004DFD176B41055B56C6521C0A8D816.0.pdf

Abbildung 1: Vergleich der GVO-Verunreinigungen in konventioneller und biologischer Soja in der Zeit von 1997 bis 2002. Die Daten von 1997 bis 2000 stammen aus dem PROGNOS Bericht (Wenk et al. 2001). Die Daten aus der Zeit von 2000 bis 2002 stammen aus Untersuchungen der Kantonslaboratorien und von privaten Labors. GVO nicht nachweisbar heißt GVO-DNA <0,01 %. Quelle: BUWAL. 2003

Wie zahlreiche andere Studien kommt auch die Arbeitsgruppe des Independent Science Panel (ISP), bestehend aus mehr als 600 Wissenschaftlern aus 72 Ländern¹⁹, zu dem Schluss, dass es auf Basis der Null-Toleranz „keine Koexistenz von transgenen und konventionellen Pflanzen geben kann“.

Aufgrund dieser Erkenntnis wird die Grenze zwischen gezielter Anwendung und „zufälligen“, „technisch unvermeidbaren“ GVO-Beimischungen politisch in Form von Schwellenwerten festgelegt. Der Schwellenwert beträgt für Futter- und Lebensmittel EU-weit 0,9 %²⁰. Bis zu einem Anteil von 0,9 % sind also zufällig vorhandene GVO-Spuren ohne Kennzeichnung zulässig und damit „gentechnik-frei“. Dies gilt auch für ökologisch erzeugte Produkte.

Unter diesen Voraussetzungen heißt „Wahlfreiheit“, dass sich Konsumenten zwischen Produkten entscheiden können, die mit und ohne *bewusste* Anwendung der Gentechnik erzeugt wurden.

Auf dieser Grundlage wird die Frage der Koexistenz politisch diskutiert.

2.4 Saatgut-Schwellenwerte

Kennzeichnungsbestimmungen für Saatgut und Reproduktionsmaterial sind auf Europäischer Ebene noch nicht geregelt.²¹ Innerhalb der EU gilt seit Juli 2000 noch eine Interimslösung für den Umgang mit GVO-Verunreinigungen in konventionellem Saatgut: bis rechtliche Regelungen in Kraft treten, werden Verunreinigungen mit zugelassenem GVO-Saatgut bis zu 0,5 % akzeptiert.²²

Saatgut steht am Anfang der Produktionskette. Allgemein ist anerkannt, dass die Festlegung der Reinheitsanforderungen an das nicht gentechnisch veränderte Saatgut entscheidende Auswirkungen darauf hat, ob eine Koexistenz bei bestimmten Pflanzenarten und Produktionsformen überhaupt möglich sein wird.

Es ist vorgesehen, dass bestimmte Verunreinigungen mit gentechnisch verändertem Saatgut in herkömmlichem Saatgut ohne Kennzeichnungspflicht zulässig sein sollen. Unter Einbeziehung der charakteristischen Eigenschaften der jeweiligen Pflanzenart sowie aller möglichen Kontaminationspfade vom Anbau bis zum Verbraucher, müsste der Schwellenwert für das jeweilige

¹⁹ 16.02.2005, Plädoyer für eine gentechnikfreie zukunftsfähige Welt, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html Dokument: isp_plaedoyer_gentechnikfreie_landwirtschaft_dt_030501.pdf

²⁰ am 23. Juli 2003

²¹ 16.02.2005, Europäischer Wirtschafts- und Sozialausschuss, Stellungnahme der Fachgruppe Landwirtschaft, ländliche Entwicklung, Umweltschutz zur „Koexistenz zwischen gentechnisch veränderten Kulturpflanzen und konventionellen und ökologischen Kulturpflanzen“, Brüssel, 24. Nov. 2004, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html Dokument: eu_wirtschaft_sozial_ausschuss_stellungnahme_041124.pdf

²² 16.02.2005, Gentechnik-Nachrichten Spezial 14, September 2003, Öko-institut e.V., www.keine-gentechnik.de/bibliothek/saatgut/index.html Dokument: oeko_saatgut_reinheit_031201.pdf

Saatgut so niedrig angesetzt werden, dass der Schwellenwert im Endprodukt von 0,9 % nicht überschritten wird.

Die kurz vor der Entscheidung am 28. Sept. 2004 vertagten Vorschläge der EU-Kommission²³ lagen für Raps bei einem Saatgutschwellenwert von 0,3 %, für Mais, Zuckerrüben, Tomaten, Chicoree, Baumwolle und Kartoffeln bei 0,5 % und für Soja bei 0,7 %²⁴. Nach Aussagen des Öko-Instituts²⁵ beruhen diese Werte auf geschätzten mittleren, aus Sicht der für die EU-Studie zuständigen Bearbeiter, nicht vermeidbaren Verunreinigungen im Zuge der Produktionskette. Sie verweisen jedoch darauf, dass sich in der zugrunde liegenden Studie keine Angaben finden, von welchem Anteil an gv-Pflanzen in der Landwirtschaft dabei ausgegangen wurde. Des Weiteren wurden nur die Kontaminationspfade über Auskreuzung, Durchwuchspflanzen bis hin zur Vermischung bei Ernte, Transport und Lagerung berücksichtigt, mögliche Einträge durch Vermischung des Ernteguts in Mühlen oder in weiteren nachgeschalteten Produktionsabläufen in der Lebensmittelverarbeitung aber vernachlässigt. Auch wurden keine Standardabweichungen der berechneten Mittelwerte angegeben.

Aufgrund der unzureichenden Datenbasis zur Festlegung der Saatgutschwellenwerte und der damit verbundenen Unwägbarkeiten kann davon ausgegangen werden, dass der Grenzwert von 0,9 % im Endprodukt bei Saatgutschwellenwerten zwischen 0,3 und 0,7 % mit einer gewissen Regelmäßigkeit überschritten würde. Es besteht die Gefahr, dass durch verunreinigtes Saatgut Fakten geschaffen werden, in deren Folge der Schwellenwert für GVO in Lebensmitteln nachträglich erhöht werden müsste.²⁶ Die nicht kennzeichnungspflichtigen Grenzwerte zwischen 0,3 und 0,7 % hätten auch zur Folge, dass die für gentechnisch veränderte Pflanzen vorgeschriebene gesetzliche Registrierung sowie anbaubegleitende Beobachtung nicht durchgeführt werden müsste. Damit würde einer schleichenden Kontamination Vorschub geleistet und im Falle eines nachträglichen Verbotes eine Rückholung praktisch unmöglich gemacht²⁷.

Diese und weitere Gründe haben Verbände der Ökologischen Landwirtschaft, Umwelt- und Verbraucherverbände zu der Forderung veranlasst, den Schwellenwert bei Saatgut an der technisch verlässlichen Nachweisgrenze festzulegen. Obwohl diese bereits bei 0,01 % liegt²⁸, wird aus Gründen der Durchführbarkeit ein Schwellenwert von 0,1 % gefordert.

3 Auskreuzungsproblematik und Risikobewertung

Die Fachgruppe für „Landwirtschaft, ländliche Entwicklung, Umweltschutz“ des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses (EWSA) stellt in ihrer Stellungnahme vom 24. Nov.

²³ 21.01.2005, GVO-Beimischungen bei Saatgut – Das Schwellenwert-Dilemma, www.transgen.de/Recht/saatgut_schwellenwert.html

²⁴ siehe Fußnote 22

²⁵ siehe Fußnote 22

²⁶ siehe Fußnote 22

²⁷ 16.02.2005, Europäischer Wirtschafts- und Sozialausschuss, Stellungnahme der Fachgruppe Landwirtschaft, ländliche Entwicklung, Umweltschutz zur „Koexistenz zwischen gentechnisch veränderten Kulturpflanzen und konventionellen und ökologischen Kulturpflanzen“, Brüssel, 24. Nov. 2004, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html, Dokument:

eu_wirtschaft_sozial_ausschuss_stellungnahme_041124.pdf

²⁸ siehe Fußnote 27

2004²⁹ folgendes fest: „Voraussetzung für die Regelung der Koexistenz ist eine ausreichende wissenschaftliche Grundlage für die Abschätzung der räumlichen und zeitlichen Ausbreitung und Auskreuzung von GVO der verschiedenen Pflanzenarten (sowie ggf. zur Ausbreitung von Mikroorganismen und Tieren), sowie verlässliche, praxisnahe Erfahrungen und Abschätzungen der möglichen Verbreitungswege bei Produktion, Lagerung, Transport und Verarbeitung.“

Wo aber setzt man die Maßstäbe für eine „ausreichende wissenschaftliche Grundlage“ sowie „verlässliche, praxisnahe Erfahrungen und Abschätzungen“? Leider muss man wieder und wieder feststellen, dass die vermeintlich wissenschaftlich fundierte Risiko-Bewertung offensichtlich in erster Linie von der persönlichen Haltung gegenüber den Verfahren der Gentechnik und von Interessen bestimmt ist und damit entscheidend den Schadens-/Nutzensbegriff prägt.

Per Henriksson z.B., hinzugezogener Experte im Rahmen der “Round-Table“-Gespräche zur Koexistenz, organisiert von der EU-Kommission³⁰, stellt in Bezug auf obige Frage lapidar fest: „Co-existence amongst different farming systems is to be considered as a question of product value and economy and not a question of food or environmental safety.“ Er begründet seine Aussage damit, dass gentechnisch “verbesserte” Pflanzen im Vorfeld einer strengen Gesundheits- und Umweltprüfung unterzogen und nur im Falle der Unbedenklichkeit zum Anbau freigegeben werden. Die zufällige, beim Anbau nicht zu vermeidende Verbreitung des GVO in der Natur ist damit konsequenterweise auch unbedenklich.

Oben genannte Fachgruppe des EWSA kommt aufgrund ihrer Auswertungen zu der Erkenntnis, dass „der gegenwärtige Kenntnisstand über das Auskreuzungsverhalten, die Ausbreitung und Persistenz von gentechnisch veränderten Pflanzen bisher keine verlässlichen Prognosen über die Möglichkeit der Koexistenz zulässt“ und „dies insbesondere in Bezug auf langfristige Prognosen sowie unterschiedliche ökosystemare Umgebungen und Anbaubedingungen gilt“. Sie fordern daher: „Solange die wissenschaftlichen Grundlagen nur unvollständig oder gar nicht vorhanden sind, muss bei der Ausgestaltung der Koexistenzbedingungen das Vorsorgeprinzip mit dem Ziel eingesetzt werden, irreversible oder nur schwer reversible Veränderungen, deren Konsequenzen für die Koexistenz nicht ausreichend bewertet werden können, zu vermeiden“.

Risikobewertung und die daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen für eine politische Entscheidungsfindung bewegen sich in diesem Spannungsfeld.

3.1 Studien zu Auskreuzungsdistanzen

Neben zahlreichen weiteren Kontaminationspfaden (siehe Kapitel 1), nimmt die unerwünschte Ausbreitung von GVO durch Auskreuzung (Pollenflug, Insektenbestäubung u.a.) in der Diskussion um Koexistenz breiten Raum ein.

²⁹ siehe Fußnote 27, Die Einschätzungen der EWSA basieren auf “EU’s Joint Research Centres „Scenarios for coexistence“ and a recent study of Danish scientists as well as any other submissions from stakeholders, institutions and organisations”.

³⁰ 16.02.2005, Round Table meeting, Brussels 24 April 2003, Strategies for co-existence, Oilseed rape section, Per Henriksson, Bayer CropScience, http://europa.eu.int/comm/research/biosociety/news_events/news_programme_en.htm Dokument: [rt_henriksson_abstract.pdf](#)

Gen-Transfer mittels Pollen kann prinzipiell von jeder blühenden und Pollen abgebenden Pflanze ausgehen. BRAUNER et al. (2004)³¹ verdeutlichen anhand von Literaturlauswertungen das beachtliche Vermehrungspotential von Raps und Mais: die durchschnittliche Anzahl von Pollenkörnern pro m³ Luft in Rapsfeldern beträgt bis zu 2.800 und in der Regel zwischen 600 und 1.000 über einen Zeitraum von 30 – 40 Tagen. Eine einzige Maisblüte entlässt bis zu 10.000 Pollenkörner, so dass ein ganzer Blütenstand einer Pflanze bis zu 50 Millionen Pollenkörner enthalten kann. Die Verbreitungswege sind je nach Charakteristikum der einzelnen Pflanzenarten vielfältig. Selbst in Luftschichten mitten über dem Atlantik werden Pollen gefunden.

Faktoren, die den Gen-Transfer mittels Pollen beeinflussen, sind äußerst vielfältig und lassen sich den Themengruppen Artspezifika, Feldbeschaffenheit und Anbaumaßnahmen, Umgebungsstrukturen, Witterungs- und Klimabedingungen sowie Insektenbesatz zuordnen.³²

Zur Einschätzung einer möglichen Koexistenz ist eine genaue Kenntnis der Artspezifika der verschiedenen Pflanzenarten von größter Bedeutung. An Raps und Mais lässt sich die Spannweite möglicher Unterschiede gut verdeutlichen:

Raps ist eine ein- bis zweijährige Kulturpflanze die in Europa beheimatet ist. Zur Familie der Kruziferen gehören etwa 170 Gattungen mit ca. 2.000 Arten, wovon zahlreiche Wild- und Kulturpflanzen in enger genetischer Verwandtschaft zum Raps stehen. Eigene Wildpopulationen von Raps sind fast flächendeckend über Deutschland verbreitet. Prinzipiell ist Raps selbstfertil wobei jedoch Fremdbestäubung ebenso möglich ist. Das Verhältnis von Fremd- zu Selbstbestäubung hängt u.a. von der Witterung und der Rapsorte ab. Die Fremdbestäubung liegt zwischen 2 und 90 %, im Durchschnitt werden 30 % angenommen. Die Größe der Rapspollen entspricht der Größe vieler Pilzsporen. Sie werden über Wind und Insekten verbreitet, wobei bei einer Insektenbestäubung ca. 90 % die Honigbiene übernimmt. Von allen untersuchten Pflanzen besitzt Raps das höchste Auskreuzungspotential sowohl innerhalb der Art als auch verwandte Wildarten. Ein weiteres Charakteristikum ist die Überdauerung der Rapsamen im Boden bis zu 15 Jahren, so dass Durchwuchspflanzen über Jahre hinweg eine Auskreuzungsquelle darstellen können. (Textgrundlage BRAUNER et al. 2004³³)

Mais ist eine einjährige Kulturpflanze ohne nahe verwandte Wildarten innerhalb Europas. Das mittlere bis hohe Auskreuzungspotential ist daher nur zwischen Kulturbeständen relevant. Mais ist ein ausgesprochener Fremdbefruchter, die Selbstbefruchtung liegt bei 1 – 15 %. Die Bestäubung erfolgt maßgeblich über den Wind. Blühende Maisfelder sind jedoch beliebte Nahrungsquellen für Honigbienen. Maispollen sind relativ groß und schwer und gehen bis zu 98 % in einem Radius von 25 – 50 m nieder, können jedoch auch über weitere Strecken verfrachtet werden (bodennah bis mind. 800 m). Noch in Höhen von 150 – 1.800 m wurden in Luftproben befruchtungsfähige Maispollen gefunden. (Textgrundlage BRAUNER et al. 2004³⁴)

³¹ BRAUNER, R., MOCH, K. und CHRIST, H. (2004): Aufbereitung des Wissenstandes zu Auskreuzungsdistanzen. Öko-Institut e.V., Geschäftsstelle Freiburg, Postfach 6226, 79038 Freiburg (www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html)

³² MOCH, K., BRAUNER, R. und TAPPESER, B. (2004): Bewertung der „Farm Scale Evaluations“, 16.02.2005, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/naturschutz/index.html#studien, Dokument: oe-ko_bewertung_farm_scale_evaluations_040201

³³ siehe Fußnote 31.

³⁴ siehe Fußnote 31.

Kartoffeln und Zuckerrüben haben wiederum ihre eigenen Spezifika.

In Deutschland werden die Mindestanforderungen zur Reinhaltung des Saatguts durch das Saatgutverkehrsgesetz geregelt. Die Empfehlungen und Vorschriften zur Minimierung von ungewünschten Auskreuzungen mit Hilfe von Isolationsdistanzen basieren überwiegend auf den in der Saatgutproduktion gewonnenen Erfahrungen. Eine 100 %ige Reinhaltung wird damit nicht gewährleistet. Auf EU-Ebene sind diverse Richtlinien (siehe Tabelle 1) zur Reinhaltung maßgebend.³⁵

Tabelle 1: Isolationsabstände in der Saatgutproduktion für Basis-Saatgut (Quellen: EU-Richtlinie 66/402/EWG über den Verkehr mit Getreidesaatgut vom 14.06.1966 (Weizen, Mais), EU-Richtlinie 2002/54/EG über den Verkehr mit Betarrübensaatgut vom 13. Juni 2002, EU-Richtlinie 2002/57/EG über den Verkehr mit Saatgut von Öl- und Faserpflanzen vom 13. Juni 2002)

Nutzpflanze	Isolationsabstände in der EU	maximaler Anteil fremder Sorten
Raps	200 m	„ausreichend sortenecht und sortenrein“ = 0,1 bis 0,3 % (nach RL 2002/57/EG)
Mais	200 m	0,1 bis 0,5 % (nach RL 66/402/EWG)
Rübe	1.000 m	„ausreichend sortenecht und sortenrein“ (nach RL 2002/54/EG)

Quelle:³⁶

Zur Minimierung von Auskreuzung werden verschiedene Maßnahmen diskutiert³⁷:

- Isolationsabstände zwischen den Feldern (räumliche Barrieren),
- Anbau von Hecken oder Mantelsaaten (mechanische Barrieren),
- Wartefristen nach Anbau von gv-Pflanzen wegen Überdauerung von Samen im Boden (zeitliche Barriere),
- Entfernen von Durchwuchspflanzen (physikalische Barriere).

Es existieren bereits zahlreiche Studien zum Auskreuzungspotential von Nutzpflanzen. Zur Verdeutlichung der Auskreuzungsproblematik werden im Folgenden beispielhaft einige Ergebnisse von Studien dargestellt.

3.1.1 Literaturstudie des Öko-Instituts e.V., Freiburg

(Textgrundlage: BRAUNER et al. (2004).³⁸)

Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz hat eine Arbeitsgruppe des Öko-Instituts e.V., Freiburg den Wissenstand zu nutzpflanzenspezifischen Auskreuzungsraten aufgearbeitet und bewertet und daraus Vorschläge zu Isolationsabständen abgeleitet, soweit die empirische Datengrundlage dies zuließ. Die Studie befasst sich mit den Pflanzen Raps, Mais, Rübe und Kartoffel. Die Ergebnisse von Raps und Mais werden im Folgenden herausgegriffen ohne Nennung der Originalarbeiten. Diese sind in der Studie ausführlich und sehr gut dargestellt und können bei Interesse nachgelesen werden.

³⁵ siehe Fußnote 31.

³⁶ Siehe Fußnote 31.

³⁷ Siehe Fußnote 31.

³⁸ Siehe Fußnote 31

Sowohl für Raps als auch für Mais wird die vorhandene Datengrundlage von der Arbeitsgruppe als unbefriedigend bewertet. Wesentliche Kritikpunkte sind, dass

- es nur eine geringe Anzahl von Studien unter europäischen Witterungs- und Anbaubedingungen gibt,
- die Versuchsbedingungen in den meisten Fällen den realen Anbaubedingungen nicht nahe kommen und somit die Vielzahl der möglichen Anbauszenarien nicht widerspiegeln,
- aufgrund häufig spärlicher Angaben zum Versuchsdesign und fehlender Informationen zu den Erhebungsbedingungen die Relevanz der Versuche nicht abschließend beurteilt werden kann.

Darüber hinaus sind die Ergebnisse in erster Linie vom Versuchsdesign der jeweiligen Untersuchungen abhängig. Zum Beispiel:

- Größe der transgenen Pollenquelle im Verhältnis zum Empfängerfeld: ist die transgene Pollenquelle klein und die Empfängerpopulation groß, besteht eine hohe nicht-transgene Pollenkonkurrenz und damit ein „Verdünnungseffekt“ für den transgenen Pollen. Dies muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.
- Mantelsaaten Ja oder Nein.
- Männliche Sterilität oder Fertilität bei Raps: bei männlicher Sterilität ist die Einkreuzungsrate größer, weil die Konkurrenz durch Selbstbefruchtung wegfällt.
- Fängerpflanzen in größeren Entfernungen zur Pollenquelle: werden nur wenige Fängerpflanzen eingesetzt steigt die Attraktivität für Insektenbestäubung und damit das Einkreuzungspotential.
- Nachweisbarer Einfluss der Sorte auf die Einkreuzungsempfindlichkeit bei Raps: damit ist fraglich, welche Aussagekraft Studien haben, die nur mit einer Sorte gearbeitet haben.

Die Spannweite von Einkreuzungsraten in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Pollenquelle und Empfängerpopulation ist groß. Um die größtmögliche Sicherheit im Hinblick auf eine Empfehlung zu Isolationsdistanzen gewährleisten zu können (im Sinne des Vorsorgeprinzips), wird von der Arbeitsgruppe von den hohen gemessenen Einkreuzungsraten ausgegangen, die unter möglichst realen Anbaubedingungen gefunden wurden.

In einer niedersächsischen Studie konnten bei Raps trotz einer fertilen Mantelsaat um die transgene Pollenquelle bis in 200 m noch eine Einkreuzung von bis zu 0,83 % gemessen werden. In einer anderen Studie wurden noch in 366 m Entfernung zur Pollenquelle im Mittel Einkreuzungsraten von 0,6 % gefunden, was heißt, dass die maximalen Einkreuzungsraten in 366 m Entfernung über 0,6 % gelegen haben. Selbst bis in 3.000 m Entfernung wurden noch Einkreuzungsraten bis 0,15 % nachgewiesen. Da die Insektenbestäubung bei Raps eine große Rolle spielt und Sammelradien der Honigbiene von 6 km nicht selten zu sein scheinen, muss mindestens bis in diese Entfernung mit Einkreuzungsereignissen gerechnet werden. Es ist zudem zu berücksichtigen, dass die herangezogenen Studien sich nur auf eine einmalige Auskreuzung stützen und die Akkumulation über längere Zeiträume sowie die Durchwuchsproblematik zusätzlich berücksichtigt werden muss. Das Ökoinstitut schlägt für das Er-

reichen einer maximalen Einkreuzung von 0,1 % eine Sicherheitsdistanz von 6.000 m vor. Für das Erzielen von Einkreuzungsraten unter 1 % könnte möglicherweise eine Distanz von mindestens 300 m ausreichend sein. Die Datengrundlage lässt hier jedoch keine gesicherte Aussage zu. Für die Rapssaatgutproduktion, bei welcher mit sterilen oder teilweise sterilen Empfängerpopulationen gearbeitet wird, können aufgrund der Datengrundlage laut Öko-Institut e.V. keinerlei Empfehlungen zu Isolationsabständen gegeben werden. Beispielsweise wurden bei sterilen Empfängerpopulationen noch in Entfernungen von 250-500 m Einkreuzungsraten von 15-70 % , in 500-1.000 m 25-58 % , in 1.000 2.000 m 8 35 % und selbst in 3.000 m und 4.000 m Entfernung zur Pollenquelle noch 5 % gefunden.

Um bei einem kommerziellen Anbau von gv-Mais den Verunreinigungsgrad unter 1 % halten zu können, schlägt das Öko-Institut e.V. eine Isolationsdistanz von 500 m vor. Die Datengrundlage dafür liefern drei Studien, deren Feldgrößen einem kommerziellen Anbau nahe kommen und über einen Zeitraum von drei Jahren durchgeführt wurden. Einkreuzungsraten noch in 200 m reichten von 0,14 % bis 2,47 %. Innerhalb der verschiedenen Anbaujahre gab es große Schwankungen. Um eine Auskreuzung von weniger als 0,5 % gewährleisten zu können, müssten Abstände von mindestens 1000 m eingehalten werden, da eine geringe Rate der Auskreuzung über weite Distanzen konstant erhalten bleibt. Laut Öko-Institut e.V. lässt die mangelhafte Datenlage keine Aussage zu, wie eine Auskreuzung unter 0,1 % gewährleistet werden könnte.

3.1.2 „Farm Scale Evaluations“

(Textgrundlage: MOCH et al. (2004)³⁹ sowie BRAUNER et al. (2004).⁴⁰)

Mit den sogenannten Farm Scale Evaluations (FSE) wurde in Großbritannien zwischen 2000 und 2002 die weltweit größte Studie zu ökologischen Auswirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Nutzpflanzen durchgeführt. Die Versuche waren als Systemvergleich mit einem üblichen konventionellen, chemiegestützten Anbau angelegt und fanden unter Praxisbedingungen statt. Auf den Feldern wurden jeweils zur Hälfte gentechnisch veränderte herbizidresistente (HR)-Nutzpflanzen und zur andern Hälfte konventionelle Nutzpflanzen angebaut. Untersucht wurden HR-Raps, HR-Zuckerrüben und HR-Mais unter Einsatz des dazugehörigen Herbizids auf insgesamt 192 Flächen. Fragen zu Auskreuzungsmöglichkeiten und Distanzen, wurden vom „Department for Environment, Food and Rural Affairs“ (DEFRA) bearbeitet, da sie nicht zum Untersuchungsgegenstand der FSE gehörten.

Die Untersuchungen des DEFRA ergaben, dass bisherige Ergebnisse die möglichen Auskreuzungsdistanzen und Überdauerungsmöglichkeiten deutlich unterschätzen. Raps-Fangpflanzen wurden noch in einer Entfernung bis 26 km mit transgenen Pollen bestäubt. Die Auskreuzungsrate sank zwar ab einer Entfernung von 10 bis 15 m zur Pollenquelle erheblich, hinter dieser Marke nahm die Einkreuzung über lange Distanzen allerdings nur sehr langsam ab, er-

³⁹ MOCH, K., BRAUNER, R. und TAPPESE, B. (2004): Bewertung der „Farm Scale Evaluations“, 16.02.2005, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/naturschutz/index.html#studien, Dokument: oe-ko_bewertung_farm_scale_evaluations_040201;

⁴⁰ BRAUNER, R., MOCH, K. und CHRIST, H. (2004): Aufbereitung des Wissenstandes zu Auskreuzungsdistanzen. Öko-Institut e.V., Geschäftsstelle Freiburg, Postfach 6226, 79038 Freiburg (www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html)

folgte sprunghaft und ließ sich keiner mathematischen Funktion zuordnen. Die Forschergruppe macht daher darauf aufmerksam, dass eine Verdoppelung der Sicherheitsabstandes nur einen sehr geringen Effekt auf die Einkreuzungsrate hat. Sie stellten auch fest, dass die Einkreuzungsrate proportional zum Anteil vorhandener, im Umkreis weniger Kilometer mit gv-Raps bestellter Felder ansteigt. Nach Aussagen der Forschergruppe können Verunreinigungen im Erntegut aufgrund von Raps-Durchwuchs innerhalb von fünf Jahren nur dann unter 1 % gedrückt werden, wenn sehr rigorose Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Auch für Mais wurden im Rahmen der FSE deutlich höhere Auskreuzungsdistanzen gemessen. Ähnlich wie bei Raps nahmen die Auskreuzungsraten bis 20 m Entfernung zur Pollenquelle zwar schnell ab, gingen aber bei größer werdender Entfernung nur noch sehr langsam zurück. In einigen Fällen wurde noch in einer Entfernung von 200 m eine Einkreuzungsrate von 0,14 bis 0,42 % gemessen. Die durchschnittliche Einkreuzungsrate lag innerhalb einer 80 m-Zone bei 0,298 %. Die Forschergruppe betont aber, dass der Genfluss bei Mais auch weiter als 200 m auftritt. In einem Einzelfall konnte eine Einkreuzungsrate von 0,14 % noch in 650 m Entfernung gemessen werden.

Bezeichnend ist in diesem Zusammenhang die kurze Zusammenfassung der FSE auf der Internetseite www.transgen.de⁴¹. Hier heißt es: „... Bei einem Abstand von 80 Metern wurden dabei Einkreuzungen nur unter 0,3 % beobachtet. ...“. Dabei wird unterschlagen, dass es sich um einen Durchschnittswert handelt und weiterhin wird nicht erwähnt, dass in einem Fall noch in 650 m Entfernung Einkreuzungen gefunden wurden. Entweder wurde hier von TransGen oberflächlich recherchiert oder es handelt sich bei aller Beteuerung der Unabhängigkeit doch um tendenziöse Berichterstattung. Zumindest trägt diese Art der Berichterstattung zur Verharmlosung der Tatsachen bei.

3.1.3 Erprobungsanbau

(Textgrundlage: www.transgen.de⁴², W. Eberhard Weber, InnoPlanta: „Ist Koexistenz machbar? – erste Ergebnisse aus dem Erprobungsanbau mit Bt-Mais“⁴³, „Erkenntnisse aus dem Erprobungsanbau“ und Benedikt Haerlin (24.11.2004): „Bemerkungen zu den am 24.11.04 mitgeteilten Ergebnissen des Probeanbaus von gentechnisch verändertem Mais (Mon 810)“⁴⁴)

Am 24. November 2004 wurden die ersten Ergebnisse aus dem Erprobungsanbau mit Bt-Mais an 30 Standorten in sieben Bundesländern der Öffentlichkeit vorgestellt. Ausgewertet waren zu diesem Termin sechs Standorte mit Silomais.

Ziele der Erprobungsanbaus waren⁴⁵:

- Bewertung der Effizienz praxisrelevanter Maßnahmen zur Gewährleistung von Koexistenz.
- Entwicklung von Anbauempfehlungen für die Landwirtschaft.

Die Versuche waren alle nach dem selben Schema aufgebaut (Abbildung 2):

⁴¹ 21.01.2005, www.transgen.de/Erprobungsanbau/auskreuzung_erfahrungen.html

⁴² 21.01.2005, www.transgen.de/Erprobungsanbau/ergebnis.html

⁴³ 16.02.2005, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html, Dokument: uni_halle_wittenberg_erprob_mon810_041124.pdf

⁴⁴ 26.11.2004, www.gruene-fraktion.de

⁴⁵ InnoPlanta: Erkenntnisse aus dem Erprobungsanbau 2004, 16.02.2005, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html, Dokument: iinoplanta_erprob_mon810_041124.pdf

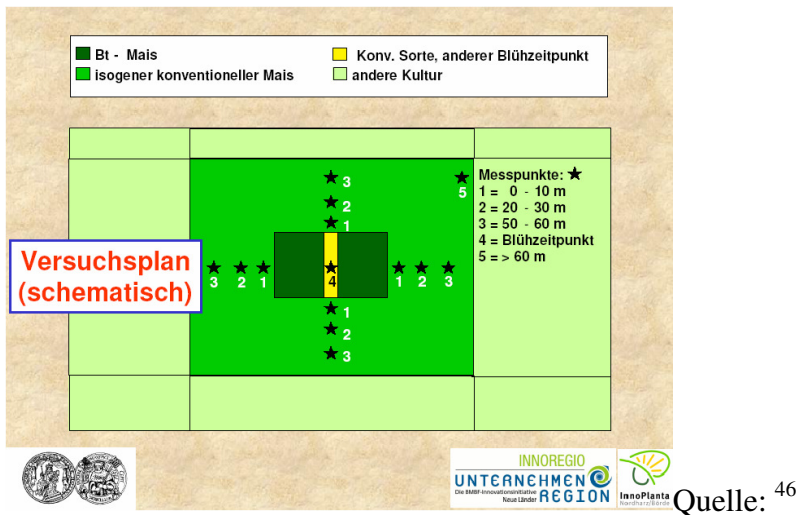


Abbildung 2: Versuchsplan (schematisch)

die 1 bis 20 ha große Kernparzelle mit Bt-Mais wurde von einer Mantelsaat mit konventionellem Mais vollständig umgeben (Mindestbreite 60 m). In diesem Mantel wurde die tatsächliche Einkreuzung der transgenen Eigenschaft bestimmt. Umgeben waren die Versuchsfelder mit anderen Kulturen.

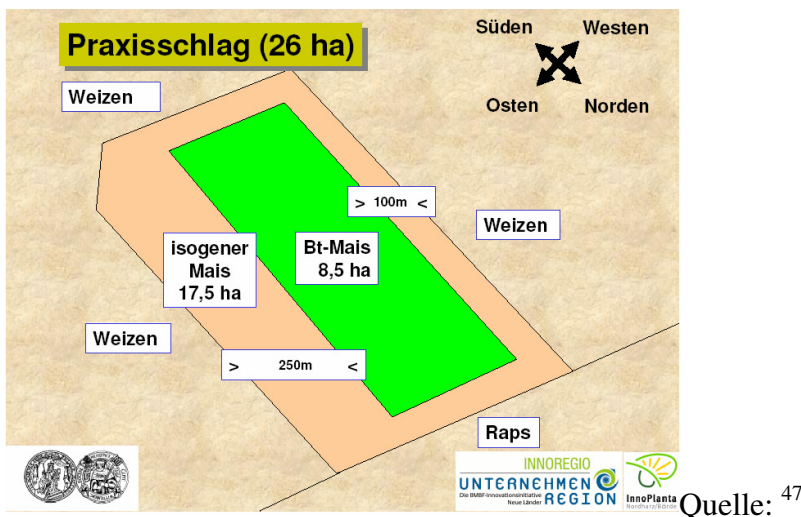


Abbildung 3: Beispiel eines Praxisschlages

Die Ernte erfolgte von außen nach innen. In drei Entfernungszonen (50-60 m, 20-30 m und 0-10 m) zur Kernparzelle mit Bt-Mais wurde in jeder Himmelsrichtung jeweils ein 10 m breiter Streifen geerntet. Die vorgestellten Ergebnisse beziehen sich auf Silomais. Hierbei wurde die ganze Pflanze verwertet indem die Proben aus dem Häckselgut eines Erntestreifens gezogen wurden.

Die Ergebnisse der sechs ausgewerteten Standorte zeigten, „dass der Anteil von GVO-Spuren in Ernteproben der unmittelbar angrenzenden konventionellen Maisbestände mit wachsender Distanz zum Bt-Mais rapide abnimmt. Wesentliche GVO-Einträge (über 0,9 %) wurden vor-

⁴⁶ siehe Fußnote 43

⁴⁷ siehe Fußnote 43

nehmlich innerhalb eines unmittelbar an den Bt-Mais angrenzenden, 10 Meter breiten Streifens festgestellt. Ernteproben aus größerer Distanz (20-30 und 50-60 Meter) wiesen in der Regel geringere GVO-Spuren auf“⁴⁸. (Abbildung 4) In Zahlen ausgedrückt belaufen sich die Durchschnittswerte auf: bis 10 m = 1,2 %, bis 30 m = 0,4 %, bis 60 m = 0,35 %⁴⁹.

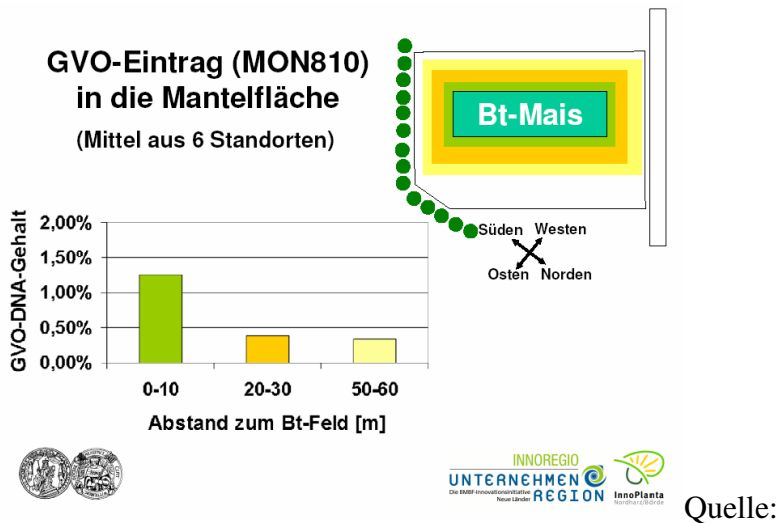


Abbildung 4: GVO-Eintrag des Bt-Mais MON810 in die Mantelfläche (Durchschnittswerte von 6 Standorten)

Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird ein 20 m breiter Trennstreifen um die Flächen mit Bt-Mais empfohlen und für eine Koexistenz als ausreichend erachtet.

Nach Ansicht von InnoPlanta „schaffen die vorgelegten Ergebnisse eine solide Grundlage zur Gewährleistung der Wahlfreiheit für die Landwirtschaft und die gesamte Warenkette“.

Kritische Bewertung der Ergebnisse: Bei dem Erprobungsanbau handelte es sich laut Betreiber darum, effiziente Maßnahmen zu entwickeln, die eine Koexistenz der verschiedenen Anbausysteme gewährleisten sollen. Beobachtet und gemessen wurde jedoch ausschließlich die durch Pollenflug verursachte Verunreinigung, die aber nur ein Faktor unter vielen für die Realisierung einer Koexistenz darstellt. Nach Haerlin⁵⁰ sind die eigentlichen Herausforderungen der Koexistenz mögliche Verunreinigungen und Verschleppungen

- durch Verunreinigung des nicht gentechnisch veränderten Ausgangs-Saatgutes,
- durch Maschinen bei der Ernte und Aussaat (insbesondere bei gemeinsamer Nutzung),
- beim Transport des Saat- und Erntegutes,
- bei der Erfassung und Lagerung und
- bei der Verarbeitung.

Hierzu wurden keine Erkenntnisse geliefert.

Das rasche Abnehmen des GVO-Eintrages innerhalb der ersten Meter wurde schon in zahlreichen anderen Auskreuzungs-Studien gefunden. Die Schlussfolgerung jedoch, dass eine Isola-

⁴⁸ InnoPlanta: Erkenntnisse aus dem Erprobungsanbau 2004, 16.02.2005, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html, Dokument: iinoplanta_erprob_mon810_041124.pdf

⁴⁹ 26.11.2004, www.gruene-fraktion.de, B. Haerlin auf Nachfrage bei InnoPlanta

⁵⁰ siehe Fußnote 49

tionsdistanz von 20 m zur Einhaltung der Schwellenwerte und damit zur Gewährleistung der Koexistenz ausreichend ist, ist dennoch wenig aussagekräftig, da

- nur Durchschnittswerte und keine Einzelergebnisse mitgeteilt wurden,
- die Auskreuzung nur bis in eine Entfernung von 60 m erhoben wurde, und
- sich die bisherigen Ergebnisse ausschließlich auf Silo-Mais beziehen und damit auf die ganze Pflanze. „Da die ausgekreuzte DNA jedoch lediglich in den Früchten (Kolben) auftreten kann, muss in Bezug auf Körnermais ... mit einer höheren Verunreinigung gerechnet werden“⁵¹.

Trotz der mangelhaften verfügbaren Datenlage zeigen die Ergebnisse deutlich, dass die durchschnittliche Einkreuzungsrate zwischen 20 und 60 m mit 0,05 % Differenz kaum abnimmt. Damit bestätigen sie indirekt weiter oben angeführte Studien, die bis in größere Distanzen von > 200 m nur eine sehr langsame Abnahme der Einkreuzungsrate nachweisen konnten.

Für eine realistische Bewertung, ob eine Koexistenz bei Maisanbau möglich ist oder nicht, sind die Bedingungen bei gegebener Versuchskonzeption nicht gegeben.

3.1.4 Modellrechnungen zur Ausbreitung von gv-Raps für Schleswig-Holstein

(Textgrundlage: MIDDELHOF und WINDHORST (2004)⁵², sämtliche Textpassagen sind wörtlich übernommen)

In Schleswig-Holstein (SH) spielt der Rapsanbau traditionell eine große Rolle. Eine Arbeitsgruppe des Ökologie-Zentrums der Universität Kiel stellte sich folgende Fragen:

- welches Ausbreitungsverhalten der Transgene ist in konkreten Anbausituationen in SH zu erwarten? und
- wie stark sind andere Anbausysteme oder Nutzungen betroffen?

„Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurde im Rahmen des BMBF-Verbundprojektes „Generische Erfassung und Extrapolation der Raps-Ausbreitung“ (GenEERA) ein Methodenspektrum erarbeitet, das die kleinräumige Beschreibung der beteiligten Prozesse bis hin zur großräumigen Übertragung von Ausprägungen abdeckt. Ein Kernelement ist die Entwicklung eines Simulationsmodelles, in dem das derzeitige Wissen über die biologischen Grundlagen und die Ausbreitungsprozesse über den Raum und die Zeit zusammengeführt werden. Für typische Raumausschnitte von 1 km² Fläche wird die Entwicklung von Raps (Kultur-, Durchwuchs- und Wildraps) und Kreuzungspartnern berechnet. In die schlagspezifischen Berechnungen fließen konkrete mehrjährige Informationen zu Klimaverlauf, Rapsanbaudichte, Anbauverfahren und regionalen Anbausystemen ein. Ein weiteres methodisches Element stellt eine großflächige Raumanalyse dar, mit der Informationen für jeden Einzelschlag in SH bereitgestellt werden, welche von der Lage und Nutzung bis hin zu einer musterhaften Betriebszuordnung reichen.“

Drei wichtige Aspekte der Ausbreitungsdynamik

⁵¹ siehe Fußnote 49

⁵² MIDDELHOFF, U. und WINDHORST, W. (2004): Ausbreitungsverhalten von gentechnisch verändertem (GV-) Raps – eine Studie für Schleswig-Holstein (Zwischenergebnisse Februar 2004), Ökologie-Zentrum, Universität Kiel; 16.02.2005, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/naturschutz/index.html#studien, Dokument: uni_kiel_ausbreitung_gvraps_040201.pdf

1. die direkte Nachbarschaft zum GV-Anbau,
2. die Ausbreitung mit der Zeit und
3. die Ansammlung von Transgenen (gene-stacking)

wurden modelliert und werden im folgenden beispielhaft dargestellt.

Zu 1.): Die Modellergebnisse für Raps zeigen, dass der GV-Anteil im Erntegut eines konventionellen Schlags mit zunehmender Schlaggröße desselben abnimmt (Abbildung 5).

„Dabei zeigt sich, dass die Ergebnisse auf Grund von natürlich variierenden Fremdbefruchtungsraten sowie räumlichen Konstellationen eine erhebliche Schwankungsbreite aufweisen. Für die Größenklassen bis 5 ha, 5-10 ha, 10-15 ha, und 15-20 ha wird mit abnehmender Häufigkeit nämlich mit 65 %, 21 %, 8 % bzw. 9 % der Modellbeobachtungen der Grenzwert von 0,9 % überschritten. In einem Fall von 23 Beobachtungen (entspricht 4 %) wurde sogar für die Schlaggrößen von 20 bis 30 ha ein GVRapsanteil von knapp über 0,9 % erreicht.“

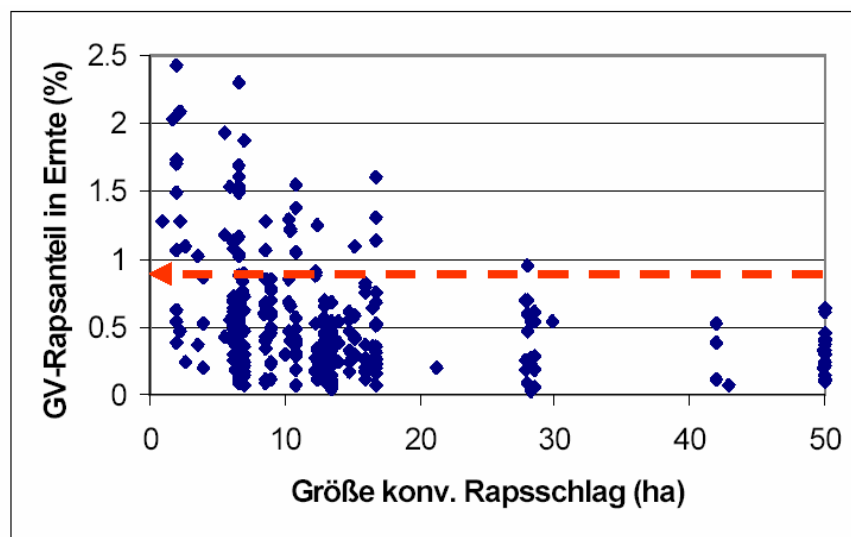


Abbildung 5: Modellergebnisse zu GV-Rapsanteilen im Erntegut von konventionellen Rapsschlägen (%) in direkter Nachbarschaft von GV-Rapsschlägen aufgetragen gegen die Größe des konventionellen Rapsschlages (ha). Als Bezugswert ist der Schwellenwert von 0,9% (gestrichelte Linie) hervorgehoben.

Zu 2.): Die Arbeitsgruppe kam zu dem Ergebnis, dass aufgrund der Überdauerungsfähigkeit der Samen im Boden bereits der einmalige Anbau von gv-Raps in nachfolgenden konventionellen Nutzungen zur Kennzeichnungspflicht der folgenden Ernten über mehrere Jahre führen kann. „Den Berechnungen zufolge kann der Grenzwert von 0,9 % GV-Rapsanteil im Erntegut bis ca. 8 Jahre und im Extremfall bis zu 15 Jahre überschritten werden. Der Schwankungsbereich ergibt sich z.B. aus einer Variation der Ernteverluste oder der Nacherntemaßnahmen.“

Zu 3.): „Die Entstehung von Mehrfach-Transgenen, also Pflanzen, in denen sich über Auskreuzung aus verschiedenen transgenen Sorten mehrere Transgene angesammelt haben, ist deshalb von Bedeutung, weil diese Pflanzen im Freiland auftreten können, ohne zuvor einer Risikoabschätzung unterzogen worden zu sein. Aus Kanada liegen publizierte Beispiele für die Entstehung von Rapspflanzen mit mehreren Herbizidresistenzen vor. Wir haben ein solches Beispiel (Hall et al. 2000) im Modell nachvollzogen. Es belegt, dass innerhalb eines Jahres dreifach-resistente Genotypen entstehen können, wenn auf drei benachbarten Schlägen

bzw. Teilschlägen drei Rapssorten mit verschiedenen Herbizidresistenzen in unmittelbarer Nachbarschaft angebaut werden (hier die Resistenzen gegen Glyphosat und Glufosinat in GVRapssorten und die Resistenz gegen Imidazol in einer konventionellen Rapssorte).“

Fazit der Arbeitsgruppe:

„Die Modellrechnungen zeigen, dass ein Anbau von GV-Raps in unmittelbarer Nachbarschaft von konventionellem Raps – frei von GV-Pflanzen - nicht möglich ist. Nur bei Schlägen, die deutlich größer sind als 25 ha kann mit einiger Sicherheit ausgeschlossen werden, dass der Schwellenwert zur Kennzeichnungspflicht von 0,9% überschritten wird. In SH sind nur 0,23 % der Schläge größer als 25 ha (MUNL 2002). Da 73 % der Schläge kleiner als 3 ha und 97 % der Schläge kleiner als 10 ha sind bedeutet dies, dass für fast alle Schläge Anbauabsprachen zu treffen oder Isolationszonen einzurichten sind.

Diese Aussagen gelten nur für einen einmaligen benachbarten GV-Anbau. Bei mehrmaligem GV-Anbau wären die Zahlen für die GV Raps-Anteile höher. Über die Zeit können höhere Werte erreicht werden, da die GV-Anteile über die Jahre akkumulieren können. Die hohe Variabilität des Auskreuzungsprozesses an sich und die Tatsache, dass sich Auskreuzungsereignisse über die Jahre akkumulieren, lässt eine regionale Trennung von GV und GV-freiem Rapsanbau ratsam erscheinen.“

3.1.5 Räumliche Aspekte der Koexistenz

(Textgrundlage: SCHLATTER und OEHEN (2004)⁵³)

Eine Arbeitsgruppe des FiBL (Schweiz) hat sich mit den räumlichen Aspekten der Koexistenz in der Schweiz beschäftigt. Es ging u.a. um die Frage, mit welchen Problemen Bauern fertig werden müssen, sobald in ihrer Nachbarschaft gv-Pflanzen angebaut werden. Ein konkretes Fallbeispiel, das die Problematik auch für unsere Verhältnisse auf den Punkt bringt:

Ein Landwirt in Romanel-sur-Morges bewirtschaftet 27,4 ha Ackerfläche nach den Richtlinien von Bio SUISSE (Abbildung 6, dunkelgrüne Flächen). Seine Ländereien befinden sich in einer kleinräumig strukturierten Landwirtschaft mit unzähligen Parzellen. Nachbarparzellen von 22 Nachbarn stoßen direkt an seine Ackerflächen an. Von diesen Nachbarn kennt der Landwirt nur drei näher, die auch in seiner Gemeinde wohnen. Auf den in Abbildung 6 rot unterlegten Flächen könnten theoretisch gv-Pflanzen angebaut werden.

⁵³ SCHLATTER, CH. Und OEHEN, B. (2004): Gentechnik in der Landwirtschaft? - Räumliche Aspekte der Koexistenz in der Schweiz, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, CH-5070 Frick, Schweiz, Tel. +41 (0)62 865 72 72, Fax +41 (0)62 865 72 73, info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

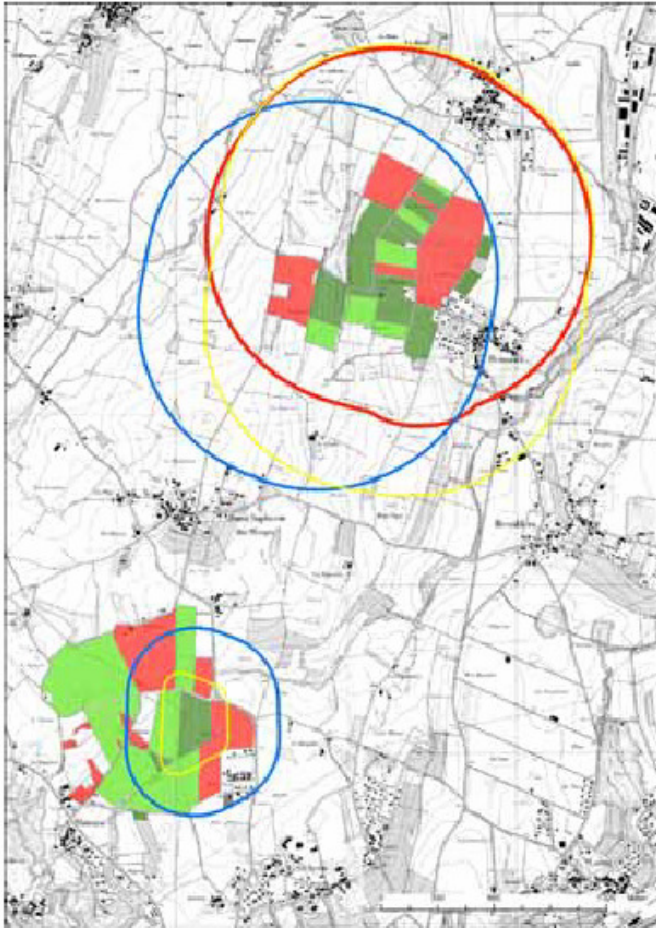


Abbildung 6: Sicherheitsabstände für die Fruchtfolgen 2003 (rot), 2004 (blau) und 2005 (gelb) auf dem Waatländer Betrieb. Dunkelgrün sind Flächen nach den Richtlinien der Bio SUISSE, hellgrün nach jenen der IP SUISSE und rot solche, die ohne Label produziert werden. Schwarz schraffiert sind die Fruchtfolgeflächen des Untersuchungsbetriebs. (Daten: Übersichtsplan © Service de l'information sur le territoire du Canton de Vaud; Felderhebungen FiBL)

„Die farbigen Kreise zeigen die Fläche, die überwacht werden müsste. Je nachdem, welche Kulturpflanze wo angebaut wird, ändert die Größe und die Lage des Kreises. Rot steht für das Jahr 2003, Blau für 2004 und Gelb für 2005. Da der Bauer auf dem nördlichen Standort in den drei Jahren Sonnenblumen anpflanzt, beträgt der Radius 1000 Meter. Je nachdem welche Parzelle konkret Sonnenblumen trägt, verschiebt sich der Sicherheitskreis. Die Fruchtfolge des Betriebes dauert sechs Jahre: Weizen – Sonnenblumen – Weizen – Soja/Erbsen – Weizen – Kartoffeln.“

Der Aufwand, die Fruchtfolge mit 22 direkt angrenzenden Nachbarn zu koordinieren, wäre enorm wenn nicht gar unmöglich. Die Arbeitsgruppe kommt zu dem Ergebnis, dass auf der Ebene des Anbaus eine gemeinsame Fruchtfolgeplanung von 6 bis 10 Jahren erfolgen müsste!

Die genannten Sicherheitsabstände zwischen gentechnisch veränderten und gentechnikfreien Kulturen empfiehlt das FiBL aufgrund des gegenwärtigen Wissensstandes zur Auskreuzung (Tabelle 2).

Tabelle 2: Empfehlungen des FiBL (Schweiz) für Sicherheitsabstände zwischen gentechnisch veränderten und gentechnikfreien Kulturen auf Grundlage des gegenwärtigen Wissensstandes zur Auskreuzung.

<i>Kultur</i>	<i>Sicherheitsdistanz</i>	<i>Quelle der Distanzangabe</i>
Mais	Mehr als 1000 m	Barth et al 2002
Kartoffeln	10 m	Saatgutverordnung CJ
Raps	Mehr als 4 km bei männlich sterilen Sorten 600 m bei männlich fertilen Sorten	Barth et al 2002 OCPRO 2000
Weizen	100 m bei normalen Liniensorten	Barth et al 2002, Feil und Schmid 2001
Roggen	Mindestens 2'000 m	Feil und Schmid 2001
Sonnenblumen	1000 m	Snow, 2003
Triticale	100 m	DIAS Report
Kunstwiese	500 m	DIAS Report

Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass in einer kleinräumig strukturierten Landwirtschaft mit vielen Parzellen eine Koexistenz mit gentechnisch veränderten Pflanzen mit großem Ausbreitungspotential (wie Raps, Mais, Sonnenblume, Luzerne, Klee, Gräser und Roggen) nicht möglich, bei den anderen Kulturen problematisch ist.

3.2 Risikobewertung

Die Frage der Koexistenz ist untrennbar mit der Frage der Risikobewertung verknüpft und damit mit dem Begriff des 'Schadens', da jede wissenschaftliche und politische Diskussion über (ökologische) Risiken auf einer Bewertung dessen aufbauen muss, was als (ökologischer) Schaden anzusehen ist.

Aufgrund der Vielschichtigkeit soll in diesem Kapitel die Problematik, die mit einer ökologischen Risikobewertung zusammenhängt und im Zuge der Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen in die Natur eine breite naturwissenschaftliche und gesellschaftliche Diskussion ausgelöst hat, nur kurz angerissen werden. Für Interessierte sei der Band „Ökologische Schäden – Begriffliche, methodologische und ethische Aspekte“⁵⁴ sehr empfohlen. Es ist die wohl aktuellste und umfassendste Darstellung zum gegenwärtigen Stand der Diskussion dieses Themas im deutschsprachigen Raum mit Beiträgen von FachvertreterInnen sowie interdisziplinär Tätigen aus den Bereichen Biologie, Chemie, Jura, Gentechnik, Landschaftsökologie, Ökonomie und Philosophie.

In § 1 Abs. 1 des neuen GenTG (siehe Kapitel 2.2) sind die Schutzgüter definiert, die es vor möglichen schädlichen Auswirkungen gentechnischer Verfahren und Produkte zu schützen gilt: das Leben und die Gesundheit von Menschen, die Umwelt in ihrem Wirkungsgefüge, Tiere, Pflanzen und Sachgüter. Der Begriff des ökologischen Schadens wird in der Gesetzgebung nur indirekt angesprochen. Zum Beispiel darf nach § 16 eine Genehmigung zur Freisetzung und Inverkehrbringen von GVO nur dann erfolgen, wenn „nach dem Stand der Wissen-

⁵⁴ POTTHAST, TH. [Hrsg.] (2004): Ökologische Schäden – Begriffliche, methodologische und ethische Aspekte. Theorie in der Ökologie, Band 10, Peter Lang GmbH, Europäischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main

schaft im Verhältnis zum Zweck der Freisetzung bzw. des Inverkehrbringens *unvertretbare schädliche Einwirkungen* auf die in § 1 Nr. 1 bezeichneten Rechtsgüter nicht zu erwarten sind“ oder nach § 16b hat derjenige, der GVO in Verkehr bringt, dafür Sorge zu treffen, dass die oben genannten Schutz- bzw. Rechtsgüter „*nicht wesentlich beeinträchtigt*“ werden. (Hervorhebungen nicht im Originaltext). Eine nähere Erläuterung von 'schädlich' bzw. ab wann etwaige Schäden 'im Verhältnis zum Zweck als Unvertretbar' oder als 'nicht wesentlich' bewertet werden, wird nicht gegeben.

Nach POTTHAST (2004)⁵⁵ ist der Begriff des ökologischen Schadens weder in den Bereichen der Umwelt- und Risikoforschung innerhalb der Umweltwissenschaften noch im Recht, insbesondere im Haftungsrecht sowie in der Verwaltungspraxis des Gesetzesvollzugs, inhaltlich einheitlich geklärt.

Trotz dieses Defizits werden gv-Pflanzen im Rahmen der Zulassungsverfahren einer Risikobewertung unterzogen und im Falle der Unbedenklichkeit für den Anbau zugelassen. Darauf stützen sich vor allem die Befürworter der Agro-Gentechnik, indem sie jedes noch aufflackernde Bedenken mit dem Argument auszulöschen suchen, dass gv-Pflanzen ja nur dann zugelassen werden, wenn sie keine negativen Auswirkungen für Mensch und Umwelt haben, also sicher sind. Bei Fragen zur Koexistenz geht es dann nur noch um wirtschaftliche Auswirkungen, also den ökonomischen Schaden, der aufgrund der Gesetzeslage eintreten kann⁵⁶. Wie steht es nun um die angebliche Sicherheit?

⁵⁷Risiko ist eine Funktion der Eintrittswahrscheinlichkeit von Schäden multipliziert mit dem Schadensausmaß. Es ist kennzeichnend für technologiepolitische Entscheidungen, dass sie in den allermeisten Fällen unter den Bedingungen des Risikos oder der Ungewissheit getroffen werden müssen. Im Falle der Entscheidung über die Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen in die Umwelt handelt es sich stets um Entscheidungen unter Ungewissheit. Dabei unterscheidet sich die Situation der Ungewissheit von der des Risikos dadurch, „dass über Schadensausmaße bzw. über den Zusammenhang von Einwirkungen und unerwünschten Auswirkungen nur unzureichende Kenntnisse bestehen und über Eintrittswahrscheinlichkeiten keine (quantifizierbaren) Aussagen gemacht werden können“. Unter diesen Bedingungen müssen also mögliche Schäden gegen potentielle Nutzen abgewogen werden. Um nun solide Prognosen sowie Aussagen über die Grenzen der Prognostizierbarkeit der möglichen Folgen bei Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen machen zu können, ist zum einen naturwissenschaftliches Fachwissen notwendig, die Bewertung der Folgen bedarf jedoch moralischer Kompetenz (Stichwort verantwortliches Handeln). Das heißt, dass Risikobewertung nicht von ethischen Fragen abgelöst werden kann. Das heißt aber gleichzeitig, dass eine Risikobewertung „keineswegs neutral, sondern implizit wertend ist, u.a. weil im Rahmen eines Risikokalküls Aussagen über relevante Schäden zu machen sind“. Zum Beispiel kommen in Bezug auf die Größe „Eintrittswahrscheinlichkeit“ Bewertungen ins Spiel, sobald eine sehr kleine Eintrittswahrscheinlichkeit als Indikator dafür interpretiert wird, dass ein gefürchtetes Ereignis

⁵⁵ Siehe Fußnote 54, S. IX

⁵⁶ Diese Argumentationsweise kann u.a. treffend in einer Erklärung von InnoPlanta zum Erprobungsanbau nachgelesen werden. 16.02.2005, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html, Dokument: *innoplanta_erprob_mon810_041124.pdf*

⁵⁷ Folgender Absatz basiert auf den Ausführungen von SKORUPINSKI (2004), siehe Fußnote 54, S.169-188

nicht eintreten wird. Oder in Bezug auf die Größe „Schadensausmaß“ betreffen Bewertungen sowohl die Frage danach, was ein relevanter Schaden sei, als auch die nach dem Maßstab, mit dem das Ausmaß dieses Schadens zu bestimmen wäre. Schon bevor eine Risikoabschätzung vorgenommen wird, z.B. in Bezug auf die Ermittlung von unerwünschten Auswirkungen bei der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen auf ökologische Zusammenhänge, werden bewertende Vorentscheidungen getroffen, die das Ergebnis einer Risikoabschätzung wesentlich mitbestimmen: es ist „von entscheidender Bedeutung, wie schmal oder breit eine Studie angelegt ist, über welchen Zeitraum hinweg sie sich erstreckt und vor allem, welches Spektrum möglicher unerwünschter Auswirkungen – *relevanter Schäden* – für eine Risikoabschätzung überhaupt ins Auge gefasst wird.“

Die Risikobewertung erfolgt in folgender Reihenfolge⁵⁸: 1. Identifizierung von GVO-Eigenschaften, die unerwünschte Effekte verursachen könnten, 2. Evaluierung der potentiellen Konsequenzen dieser Effekte, 3. Bewertung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens der Effekte und 4. Abschätzung der Risiken aller identifizierten Eigenschaften des GVO.

Wie wird nun in der Zulassungspraxis die biologische Sicherheit, d.h. das Risiko ob ein ökologischer Schaden zu erwarten ist oder nicht, überprüft? Die Bewertung stützt sich auf das Prinzip der wesentlichen Gleichwertigkeit (= substanzielle Äquivalenz)⁵⁹. Das heißt, man vergleicht die Eigenschaften der gentechnisch veränderten Pflanzen mit denen der konventionellen. Solange keine über die natürliche Schwankungsbreite (was es zu *bewerten* gilt!) hinausgehenden Wirkungen von gv-Pflanzen im Vergleich zu konventionellen Pflanzen festgestellt werden, sind keine gentechnikspezifischen schädlichen Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten.⁶⁰ Die konventionellen Pflanzen gelten in diesem Fall als „biologisch unschädlich“. Konkret heißt das, dass eine als natürlich anzusehende Eigenschaft des Ausgangsorganismus, wie z.B. Pollenflug und Auskreuzung, auch beim gentechnisch veränderten Organismus als natürlich und damit als nicht schädlich angesehen wird, falls sich die gv-Pflanze bzgl. dieser Eigenschaft nicht signifikant von der konventionellen unterscheidet. Genfluss alleine, weil ein biologisches Prinzip, ist damit noch kein ausreichendes Risiko und gilt, zumindest solange keine daraus folgenden Schäden identifiziert werden, als sicher. Es wird also der Pollen an sich als gleichwertig betrachtet, ungeachtet seiner unterschiedlichen Erbinformationen. Dasselbe gilt auch für den horizontalen Gentransfer. Auch dieser kommt in der Natur natürlich vor und stellt daher vorerst kein ausreichendes Risiko dar. Wie problematisch dieser Ansatz ist wird daran deutlich, dass schon im Vorfeld davon ausgegangen wird, dass die Übertragung einer transgenen Erbinformation auf eine verwandte Wildart z.B. oder auf ein Bodenbakterium keinen Schaden darstellt.

Fragen die sich bzgl. eines möglichen Schadens anschließen betreffen z.B. die mögliche Invasivität und das Verunkrautungspotential sowie Schädigungen, die von transgenen Organismen direkt ausgehen, wie z.B. die Abtötung von Nicht-Zielorganismen beim Einsatz insektenresistenter Pflanzen oder die Auswirkungen auf die Bodenmikroflora und -fauna. Aus diesem Be-

⁵⁸ siehe Fußnote 54, S. 161

⁵⁹ 16.02.2005, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html, Dokument:

isp_plaedoyer_gentechnikfreie_landwirtschaft_dt_030501.pdf, Plädoyer für eine gentechnikfreie Landwirtschaft und POTTHAST (2004) siehe Fußnote 54, S. 158

⁶⁰ siehe Fußnote 54, S. 158

reich liegen bereits etliche Studien vor, die negative Auswirkungen auf sämtliche Schutzgüter zeigen sowie auf die potentiellen Gefahren eindrücklich hinweisen⁶¹. Allerdings werden diese Studien von den Gentechnikbefürwortern entweder bewusst ignoriert oder als harmlos bewertet.

Was hier das gesetzlich vorgeschriebene, anbaubegleitende Monitoring, welches sich in eine fallspezifische und Allgemeine Beobachtung gliedert, leisten kann oder nicht, darauf soll nicht mehr eingegangen werden. Die Problematik der Risikobewertung ist für das Monitoring jedoch nicht anders als bei der Bestimmung der biologischen Sicherheit.

Abschließend seien die Faktoren der beiden Aspekte wissenschaftlicher Ungewissheit – der Bereich des „Noch-nicht-Wissens“ und der des „Nicht-Wissbaren“ – aufgeführt⁶², die die Problematik der Risikobewertung von gentechnisch veränderten Organismen in der Umwelt und deren Tragweite zusammenfassen:

Faktoren, die derzeit wissenschaftliches Wissen über ökosystemare Zusammenhänge begrenzen:

- Mangel an detaillierten Langzeitstudien,
- grundsätzliche Marginalisierung der ökologischen Forschung,
- Mangel an interdisziplinären Forschungsansätzen.

Faktoren, die das Wissen im Hinblick auf ökosystemare Zusammenhänge prinzipiell begrenzen:

- intrinsische Schwierigkeiten von Feldversuchen im offenen System „Umwelt“,
- Schwierigkeiten bei der Analyse vieler Variablen, z.B. in Bezug auf sogenannte „Cocktail-Effekte“; d.h. eine in der Einzelstoffprüfung harmlose Substanz kann in der Umwelt, in Wechselwirkungen mit anderen Substanzen, schädliche Wirkungen entfalten,
- Unmöglichkeit einer „Kontroll“-Umwelt als „Gegenprobe“, da die Wirkungen menschlichen Handelns ubiquitär sind,
- chaotischer Verlauf mancher Naturprozesse, z.B. klimatischer oder der Populationsdynamik,
- intrinsische Begrenzungen experimenteller Ansätze als absichtsvollem Handeln; es werden bestimmte Effekte erwartet und die Gewinnung von Informationen erfolgt immer im Rahmen der vorausgesetzten Modelle und Hypothesen.

Beiden Aspekten ist im Hinblick auf eine verantwortliche Entscheidung unter Ungewissheit Rechnung zu tragen. Dass die gegebene Komplexität zugunsten einer besseren Operationalisierbarkeit vielfach suspendiert wird, diesem Eindruck kann man sich angesichts der Zulassungspraxis sowie Begleitforschung (z.B. Erprobungsanbau) nicht erwehren. Dabei ist es erstens wissenschaftlich nicht angemessen und zweitens in hohem Maße unverantwortlich.

⁶¹ 16.02.2005, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/anbau/index.html, Dokument:

isp_plaedoyer_gentechnikfreie_landwirtschaft_dt_030501.pdf, Plädoyer für eine gentechnikfreie Landwirtschaft

⁶² siehe Fußnote 54, S. 179

4 Fazit

Vor allem im Hinblick auf die räumlichen Aspekte der Koexistenz ist deutlich geworden, dass insbesondere in kleinräumig strukturierten Landwirtschaften, schon allein aufgrund der zu treffenden Absprachen der Landwirte untereinander sowie der kaum einzuhaltenden Isolationsabstände, eine Koexistenz auf Basis von Schwellenwerten, zumindest für Pflanzen mit hohem Auskreuzungspotential, schwer bis nicht zu realisieren ist. In großräumig strukturierten Landwirtschaften ist eine auf Schwellenwerten basierende Koexistenz in pflanzenbaulicher Hinsicht wahrscheinlich machbar. Die Frage ist nur für wie lange. Denn erstens stellt sich die Frage, wie Sicherheitsabstände zu wildwachsenden verwandten Arten realisiert werden sollen und zweitens ist Dreh- und Angelpunkt für eine Koexistenz das Saatgut. In Bezug auf die Reinhaltung des Saatgutes machen die angeführten Studien deutlich, dass eine langfristige Reinhaltung nur mit Sicherheitsvorkehrungen, die weit über diejenigen, die für den kommerziellen Anbau als notwendig erachtet werden, hinausgehen möglich ist. Das scheint nur innerhalb von großräumig gentechnikfreien Gebieten zu realisieren sein. Aber selbst mit einer großräumigen geografischen Trennung wird eine 100 %ige Reinheit insbesondere aufgrund der Insektenaktivität nicht gewährleistet werden können. Dennoch sollten alle Kräfte gebündelt werden, um möglichst zahlreiche gentechnikfreie Zonen zu schaffen.

Jede neue Technologie ist mit Risiken behaftet. Die Ausführungen sollten deutlich gemacht haben, dass die Entscheidung für oder gegen eine neue Technologie entscheidend von der Bewertung der damit betrauten Personengruppen und diese insbesondere von ethischen Werturteilen abhängt. Im Falle der Agro-Gentechnik haben wir es mit einer Technologie zu tun, die zum ersten Mal in der Geschichte nicht mehr rückholbar ist, sofern sie sich als Fehlentwicklung mit nicht mehr verantwortbaren Folgen herausstellen sollte. Es stellt sich hier grundsätzlich die Frage, wo die Grenzen zu setzen sind zwischen einer rigoristischen Risikovermeidung im Sinne von „Unterlasse alles, von dem du aufgrund deiner Folgenabschätzung nicht sicher sein kannst, ob du die erwarteten Folgen wollen kannst oder nicht“⁶³ und einem bewussten Eingehen möglicher Risiken. Wie hoch ist der Freiheitsgrad bei der Nutzung von Technologien? Zumindest wäre zu fordern, dass im Falle des Entschlusses, das Risiko eingehen zu wollen, die Regeln des gemäßigten Tutorismus⁶⁴ zur Risikominimierung als Vorsorgeprinzip anzuwenden sind:

- Reversible Folgen sind irreversiblen vorzuziehen.
- Langfristige Folgenanalysen sind kurzfristigen vorzuziehen.
- Angesichts vielfältiger prognostischer Unsicherheiten ist eine Anwendung eher zu verlangsamen als zu beschleunigen bzw. ungebremst zu tolerieren.
- Präventive Problemlösungen sind nachträglichen vorzuziehen.

⁶³ ZIMMERLI, W. CH. (1982): Prognose und Wert – Grenzen einer Philosophie des „Technology assessment“. In: FRIEDRICH RAPP und PAUL THOMAS DURBIN [Hrsg.]: Technikphilosophie in der Diskussion. Vieweg, Braunschweig, 139-152 zitiert in POTTHAST, TH. [Hrsg.] (2004): Ökologische Schäden – Begriffliche, methodologische und ethische Aspekte. Theorie in der Ökologie, Band 10, Peter Lang GmbH, Europäischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main, S. 177

⁶⁴ POTTHAST, TH. [Hrsg.] (2004): Ökologische Schäden – Begriffliche, methodologische und ethische Aspekte. Theorie in der Ökologie, Band 10, Peter Lang GmbH, Europäischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main, S. 177

Bleibt zu hoffen, dass genanntes Vorsorgeprinzip von den Entscheidungsträgern noch rechtzeitig erkannt wird und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.