



Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften
Studiengang Agrarwirtschaft
B-PM22 - Interdisziplinäres Projektseminar
Marcel Gerds, 5. Semester AW

Vor- und Nachteile der Grünen Gentechnik für landwirtschaftliche Anwender

Inhalt

1. Vorbemerkung.....	1
2. Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion.....	2
2.1. Vorteile des Anbaus	3
2.1.1 Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.....	3
2.1.2 Ertragsersparnis	4
2.2 Nachteile des Anbaus	5
2.2.1 Nebenerscheinungen	5
2.2.2 Saatgutkosten	6
2.2.3 Preise	6
2.2.4 Absatzmöglichkeiten.....	7
2.2.5 Identity Preservation	7
2.2.6 Indirekte Kosten	8
2.2.7 Abhängigkeit	8
3. Fazit.....	9
4. Literaturverzeichnis.....	10

1. Vorbemerkung

Die folgende Darstellung der Vor- und Nachteile der Grünen Gentechnik für landwirtschaftliche Anwender ist ein Beitrag zum Interdisziplinären Projektseminar „Einsatz und Akzeptanz der Grünen Gentechnik in der Landwirtschaft“ bei Prof. Dr. Schniedewind und Prof. Dr. Fock. Sie hat den Anspruch eine aktuelle und objektive Darstellung der tatsächlichen Auswirkungen des Einsatzes von gentechnisch veränderten Pflanzen in der Landwirtschaft zu sein. Auf Themen, die von anderen Arbeitsgruppen im Rahmen des IPS bearbeitet werden, wie den Stand des Anbaus, die gentechnische Modifikation der Nutzpflanzen sowie die Haftungsregelungen, wird in der vorliegenden Arbeit verzichtet. Ebenfalls wird auf eine allgemeine Einleitung verzichtet.

Bei der Betrachtung wurde das Hauptaugenmerk auf europäische und deutsche Landwirte gelegt. Das bedeutet auch, dass Kulturen wie Baumwolle nur am Rande erwähnt werden. Zur Untermauerung der Argumentation wurden jedoch auch internationale Studien herangezogen, da außerhalb des europäischen Raums ein größerer Erfahrungspool bezüglich des Anbaus von transgenen Pflanzen besteht.

Zu den Begrifflichkeiten ist noch zu sagen, dass transgene Pflanzen, GVOs (Gentechnisch veränderte Organismen) sowie gentechnisch veränderte Pflanzen das gleiche bedeuten. Um Wortwiederholungen zu vermeiden, variieren die Begriffe innerhalb der Arbeit.

2. Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion

Die durch die Gentechnologie erreichten Merkmale landwirtschaftlicher Kulturen haben mannigfaltige Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion. Für den Erzeuger können diese vorteilhaft aber auch nachteilig sein. Landwirte entschließen sich nur dann gentechnisch verändertes Saatgut einzusetzen, wenn die Vorteile – wie z.B. höhere Erträge, Einsparung von Pflanzenschutzmitteln, höhere Arbeitsflexibilität – die Nachteile überwiegen.

Eine Umfrage unter Landwirten des US-amerikanischen Landwirtschaftsministeriums (US-DA) aus dem Jahre 1997 zeigt, dass die Hauptmotivation des Anbaus von GVOs darin besteht, höhere Erträge zu erzielen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Gründe für den Anbau von transgenen Nutzpflanzen - Ergebnisse der "Agricultural Research Management Study" (ARMS) unter US-amerikanischen Landwirten im Jahr 1997 (MENRAD et al. 2003)

Gründen für den Anbau von transgenen Pflanzen	Relevanz unter den Anwendern (%)¹⁾		
	Soja herbizidresistent	Baumwolle herbizidresistent	Bt-Baumwolle Insektenresistenz
Höhere Erträge durch verbesserten Pflanzenschutz	65,2	76,3	54,4
Geringere Kosten für Pestizideinsatz	19,6	18,9	42,2
Höhere Flexibilität beim Anbau	6,4	1,8	2,2
Umweltfreundlicheres Verfahren	2,0	0,9	0,0
Andere Gründe	6,8	2,3	1,2

¹⁾ Die Relevanz der verschiedenen Gründe wurde in dieser Untersuchung durch den Flächenanteil, den die Landwirte mit der entsprechenden Antwort bewirtschafteten, an der insgesamt

bewirtschafteten Fläche gemessen.

In der folgenden Betrachtung der Vor- und Nachteile des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen kann man zwischen Input- und Outputfaktoren unterscheiden.

Inputfaktoren sind jene Faktoren, die die Wirtschaftlichkeit der Agrarproduktion beeinflussen, z.B. Aufwendungen für Saatgut, Pflanzenschutz, die Kosten für eine ggf. notwendige Trennung von transgenen und konventionellen Sorten sowie indirekte Kosten, die durch Änderung des Anbausystems notwendig werden.

Outputfaktoren sind die Erträge und Preise für pflanzliche GVOs und beeinflussen ebenfalls die Wirtschaftlichkeit des Anbaus transgener Pflanzen. (MENRAD et. al. 2003)

Wirtschaftliche Bedeutung für den kommerziellen Anbau haben bisher aber nur die Inputfaktoren. Große Hoffnungen bestehen aber hinsichtlich der Outputfaktoren, besonders hinsichtlich der Verbesserung von wertbestimmenden Inhaltsstoffen und somit der Qualität.

(DORSCH 2006)

2.1. Vorteile des Anbaus

2.1.1 Einsatz von Pflanzenschutzmitteln

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Kosten für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in den landwirtschaftlichen Betrieben durch den Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen sinken. Dies betrifft vor allem solche Kulturpflanzen, deren Eigenschaften hinsichtlich des Pflanzen- und Krankheitsschutzes verbessert wurden. Hier spielen vor allem herbizidresistente und Bt-Sorten eine Rolle, da hier besonders Herbizid- bzw. Insektizidmaßnahmen eingespart werden können.

Durch die Kombination gentechnisch hergestellter herbizidresistenter Pflanzen und dazu passender Komplementär-Herbizide kann das Ausmaß der Spritzbehandlungen reduziert werden. Die Grundidee dahinter ist, Pflanzen gentechnisch so zu verändern, dass sie auf das entsprechende Komplementär-Herbizid mit Resistenz reagieren. Somit könnte zur Bekämpfung von Unkräutern ein einziges Herbizid mit Breitbandwirkung statt wie bisher mehrere spezifische Unkrautvernichtungsmittel eingesetzt werden.

Konkret umfasst dieser ökonomische Vorteil die Verminderung von Kosten für das Pflanzenschutzmittel an sich, sowie der Arbeits- und Maschineneinsatz. Zusammen mit einer nicht mehr so häufig nötigen Befallskontrolle kann man von einer Senkung der Arbeiterledigungskosten sprechen. Damit einher geht unter anderem auch eine Minderung der Inspektionskos-

ten der Maschinen. Durch diesen „Convenience-Effekt“ (MENRAD et al. 2003) gewinnt das Anbausystem durch höhere Effizienz und Einfachheit an Attraktivität.

Neben den ökonomischen Vorteilen, spielen auch ganz klar ökologische Vorteile eine Rolle. Zwar spielen entsprechend der Umfrage des USDA unter Landwirten diese nur eine geringe Rolle (Tabelle 1), es ist jedoch ein gesamtgesellschaftliches Interesse die Mengen an ausgebrachten Pflanzenschutzmitteln zu verringern. Landwirte hätten somit die Chance, durch verringerten Chemieeinsatz ihr Image in der Bevölkerung zu verbessern – entsprechende Marketingmaßnahmen vorausgesetzt.

Neben dem Umstand, dass das Potenzial besteht, auf hohe Pflanzenschutzmittelmengen verzichten zu können, spielt noch der Fakt eine Rolle, dass die zu applizierenden Mittel eine geringere Toxizität aufweisen können. Die synthetischen Herbizide, die beim Anbau von nicht-herbizidtoleranten Pflanzen nötig sind, haben nach Einschätzung der Environmental Protection Agency (EPA) in den USA eine 3,4 bis 16,8 höhere Toxizität bei doppelt so langer Halbwertszeit als Glyphosat-Herbizide wie z.B. Roundup. (MENRAD et al. 2003 nach BULLOCK et al. 1999) Für den landwirtschaftlichen Erzeuger hätte dies den Vorteil, dass die Bodenlebewesen geschont würden. So reagieren z.B. Regenwürmer sehr empfindlich auf Herbizide. Ein weiterer Vorteil ist marktbedingt und betrifft auch die Landwirte, die keine GVOs anbauen. So sind die Kosten für Pflanzenschutzmittel für konventionelle Sorten seit der Einführung gentechnisch veränderter Sorten gefallen. Im Gegensatz zu 1995 – zur Einführung der herbizidresistenten Sorten – betragen die Aufwendungen für Herbizidmaßnahmen im Jahr 1999 1,8 bis 2,4 €/ha weniger. (MENRAD et al. 2003 nach BULLOCK et al. 1999)

Eine indirekte Folge der verminderten Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln ist eine Reduzierung der Überfahrten und somit eine geringere Bodenverdichtung. Damit steigt das Ertragspotenzial des Bodens. Im Folgenden soll nun genauer auf den Ertrag eingegangen werden.

2.1.2 Ertragserwartung

Die durch die Grüne Gentechnik gewonnenen Eigenschaften der kommerziell angebauten Nutzpflanzen zielen weniger auf eine direkte Erhöhung des Ertrages, als vielmehr auf eine Verbesserung des Pflanzen- und Krankheitsschutzes. Somit werden nur die Produktionsbedingungen positiv beeinflusst.

Durch die neuen Resistenzen z.B. beim Bt-Mais gegen die Raupen des Maiszünslers kann man jedoch von einer Ertragsstabilisierung sprechen. So sind die Erträge von Bt-Mais in den Gebieten in denen der Maiszünsler aktiv ist gegenüber den konventionellen Sorten dort theoretisch höher. In den Jahren, in denen die Maiszünslerpopulation wenig aktiv ist bzw. in noch

Maiszünsler-freien Regionen ist der Ertrag aber nahezu derselbe. In Anbetracht der Tatsache, dass das Verbreitungsgebiet dieses Maisschädlings immer weiter nach Norden innerhalb Deutschlands wandert, kann dieses Szenario aber immer seltener werden. In Deutschland wird regional bis zu 20% der Ernte vernichtet. (MENRAD et al. 2003 nach KEMPKEN 2000) Somit wird in Zukunft ein höherer Ertrag von Bt-Mais gegenüber den konventionellen Sorten anzunehmen sein.

Zu den weiteren gentechnisch veränderten Nutzpflanzen, deren Anbau in unseren Breiten möglich wäre, kann man bezüglich der Ertragserwartung kaum Aussagen machen. Ein in Deutschland durchgeführter Langzeitversuch über vier Jahre brachte keine signifikanten Ertragsunterschiede zwischen konventionellem und herbizidresistentem Raps. (MENRAD et al. 2003 nach HOMMEL et al. 2000)

Auch bei Bt-Kartoffelsorten konnten bis heute nur Input-Charakteristika verbessert werden. Eine Ertragssteigerung gegenüber den konventionellen Sorten war noch nicht feststellbar.

2.2 Nachteile des Anbaus

2.2.1 Nebenerscheinungen

Die Hauptgefahr beim Anbau von GVOs ist die Entwicklung von resistenten Unkräutern und sekundären Schädlingen sowie die Veränderung der Unkrautflora an sich.

Bezüglich der in Kapitel 2.1.1 erwähnten Möglichkeit zur Einsparung von Pflanzenschutzmitteln scheinen Ergebnisse aus der Praxis diesen Hoffnungen vorerst ein Ende zu bereiten.

Eine Studie der US-amerikanischen Cornell-Universität – die erste, die längerfristige ökonomische Folgen des Anbaus von gentechnisch veränderter Baumwolle untersucht hat – ergab, dass der Anbau von Bt-Baumwolle in China sowohl ökologisch als auch ökonomisch nachteilig für die dortigen Bauern ist. So kam es zu einem übermäßigen Auftreten von sekundären Schädlingen, sodass nach sieben Jahren Anbau 20mal pro Saison Insektizide eingesetzt werden müssen. In Indien ist die Situation laut der Studie ähnlich. Dort wurden bisher unbekannte Schädlinge entdeckt, die die großflächige Ernteauffälle verursachten während das eigentliche Ziel – die Resistent gegen Baumwollwürmer – erreicht wurde. (WANG et al. 2006)

In der Fachwelt ist diese Studie jedoch umstritten. Dies liegt unter anderem auch daran, dass die Cornell-Universität lediglich Interviews führte, jedoch keinerlei Feldbeobachtungen durchführte. Darüber hinaus gibt zahlreiche andere, teils logische, Ungenauigkeiten der Studie. (LANGELÜDDEKE 2006)

Aber auch der Anbau von Bt-Kartoffeln in den USA brachte ernüchternde Ergebnisse. So wirkte das Bt-Toxin der Kartoffel zwar gegen den Kartoffelkäfer nicht aber gegen die virenübertragende Blattlaus. Weitere Insektizideinsätze waren die Folge. (DORSCH 2006)

Ebenfalls in den USA konnten Rückgänge im Herbizidverbrauch bei herbizidtoleranten Kulturen nur in den ersten Jahren des Anbaus beobachtet werden. Durch die langjährige Nutzung von gentechnisch veränderten Pflanzen stieg die Menge der eingesetzten Pflanzenschutzmittel deutlich an. In den USA werden auf Feldern mit herbizidresistenten Pflanzen mittlerweile 15 bis 30 Prozent mehr Herbizide eingesetzt als auf konventionell bewirtschafteten Flächen. (RÖHRING 2006)

Insgesamt müssen US-Landwirte heute rund 11,5 Prozent mehr Pflanzenschutzmittel ausbringen als vor Einführung der Gentechnik. Aber auch gentechnisch veränderter herbizidresistenter Raps breitet sich als Unkraut aus. Im Gegenzug müssen mehr oder andere Herbizide angewendet werden. (RÖHRING 2006)

2.2.2 Saatgutkosten

Zweifelsohne sind die Kosten, die der Landwirt für Saatgut gentechnisch veränderter Pflanzen bezahlen muss, bedeutend höher als jene für konventionelle Sorten. Die Ursache dafür liegt größtenteils in den hohen Entwicklungskosten. Darüber hinaus wird eine sogenannte Technologie-Gebühr erhoben. Weitere Folgekosten entstehen unter anderem durch die vertragliche Verpflichtung zur Anwendung von bestimmten Pflanzenschutzmitteln des jeweiligen Herstellers. Somit liegen die Preise für transgenes Saatgut zwischen 20% und 35% über den Preisen für konventionelles Saatgut. (MENRAD et al. 2003 nach FUHRMAN SELTZ et al. 1999)

Bei herbizidresistenten Pflanzen kompensieren die höheren Saatgutkosten die Kostenvorteile bei der Unkrautbekämpfung, insbesondere da diese keine höheren Erträge versprechen. (MENRAD et al. 2003) Bei Kulturpflanzen mit Insekten- oder Virusresistenz sind die Ersparnisse mit Sicherheit deutlich höher, sodass hier die Investition in die höheren Saatgutkosten für den landwirtschaftlichen Erzeuger lohnenswert erscheinen kann.

2.2.3 Preise

Ganz entscheidend für den Anbau von GVOs ist der Preis, den der landwirtschaftliche Erzeuger damit erzielen kann. Eine unterschiedliche Preisentwicklung für transgene und konventionelle Pflanzenprodukte lässt sich bereits seit 1999 beobachten. (MENRAD et al. 2003)

Erfahrungen aus den USA bestätigen, dass die Preise für gentechnisch veränderte Produkte unter denen für konventionelle liegen. So liegen in den USA die Preise für gentechnikfreie

Sorten 3% bis 9% über den Ab-Hof-Preisen für transgene Sorten. (MENRAD et al. 2003 nach DG AGRI 2000)

2.2.4 Absatzmöglichkeiten

Aufgrund der noch starken Skepsis gegenüber Produkten aus GVOs in der Bevölkerung kann es für den Landwirt schwieriger sein, seine Produkte abzusetzen. So ist in Europa gentechnisch veränderter Mais weder bei den Stärkeherstellern noch bei anderen Lebensmittelverarbeitern absetzbar. Die der Landwirtschaft nachgelagerte Industrie hat starkes Interesse daran, den Aufdruck „genetisch verändert“ zu vermeiden.

So zahlt zum Beispiel die Kampffmeyer-Mühle, Tochterunternehmen des großen deutschen Mühlenkonzerns VKMühlen, Aufpreise an die Erzeuger, die Mais mit gentechnischen Verunreinigungen unter 0,1% liefern während Ware mit über 0,1% GVO-Anteil abgelehnt wird.

(WENDENKAMPF et al. 2004)

2.2.5 Identity Preservation

Unter Identity Preservation versteht man die Kennzeichnungs- oder Trennungskosten. Durch die Kennzeichnung von Produkten wie z.B. Saatgut, Futtermitteln und Lebensmitteln entstehen zusätzliche Kosten, die in allen Stadien der Pflanzenproduktion auftreten. Diese beinhaltet vor allem die Aussaat, das Wachstum, die Ernte und die Vermarktung. Hier sind vor allem die Kosten für die Trennung gentechnisch veränderter und Gentechnik-freien Pflanzen oder Produkten relevant.

Das Konzept der Identity Preservation geht aber über die reinen Trennungskosten hinaus, da es auch die Rückverfolgbarkeit und den Nachweis von Ursprung/Herkunft und Natur des Produktes erlaubt. Auf allen Stufen der Agrar- und Lebensmittelkette entstehen dadurch zusätzliche Kosten. Die zusätzlichen Kosten bewegen sich zwischen 5 und 25 €/dt. Das würde einen Anteil von 6% bis 17% des Ab-Hof-Preises ausmachen. (MENRAD et al. 2003)

Diese zusätzlichen Kosten stellen einen Nachteil für Landwirte beim Anbau von transgenen Pflanzen dar.

Neben diesen monetären Aspekten kommen auch noch zusätzliche bürokratische Hürden hinzu. Die Dokumentationspflicht, Abstandsregelung sowie andere gesetzliche Regelungen sollen an dieser Stelle aber nicht weiter vertieft werden, da sie Gegenstand einer anderen Untersuchung im Rahmen des IPS sind. Festzuhalten bleibt jedoch, dass durch die Einhaltung dieser Regelungen zusätzlicher Arbeitsaufwand seitens des Betriebsleiters notwendig ist, der die Attraktivität des Anbaus von GVOs verringert.

2.2.6 Indirekte Kosten

Im Gegensatz zu den direkten Kosten entstehen indirekte Kosten nicht unmittelbar aus dem Anbau der transgenen Nutzpflanzen. Beispiele hierfür sind z.B. Kosten durch Änderung im Anbausystem und Kosten zur Verminderung oder Reduzierung von Risiken durch den Anbau von GVOs. (MENRAD et al. 2003 nach FRANKS 1999)

Risiken, die mit dem Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen assoziiert werden sind mannigfaltiger Natur. Hierzu zählen z.B. deren Auswilderung oder Auskreuzung, horizontaler Gentransfer, Bildung neuer Viren, Einflüsse auf pflanzliche oder tierische Nichtziel-Organismen, Resistenz gegen Bt-Toxine oder die Vermischung bzw. Kontamination mit transgenem Material. (MENRAD et al. 2003 nach DFG 2001)

Um diesen Risiken begegnen zu können, entstehen für den Landwirt zahlreiche Kosten und/oder höherer Arbeitsaufwand. Die notwendige Änderung der Fruchtfolge und der Produktionstechnik verursacht Aufwand und erfordert zum Teil neue Investitionen.

Das Anpflanzen von pflanzlichen „Barrieren“ zwischen transgenen Beständen und konventionellen ist eine weitere Maßnahme, die Risiken des Anbaus abmildern zu können (siehe Identity Preservation in Kapitel 4.2.3). Auch dies bedeutet zusätzliche Kosten und die Bindung von Arbeitskraft.

Als weiterer nicht-monetärer Nachteil des Anbaus transgener Kulturpflanzen spielt der erhöhte Kommunikationsbedarf zwischen den Landwirten einer Region eine Rolle. Hier ist Kooperation und Zusammenarbeit gefragt, insbesondere wenn die angrenzenden Flächenbesitzer der Grünen Gentechnik skeptisch gegenüber stehen. Inwieweit dies ein Nachteil ist, hängt im Wesentlichen vom Landwirt selbst ab. Die erhöhte Kommunikation und vielleicht sogar eine gewisse Aufklärungsarbeit können sich zu einem Vorteil entwickeln, da diese zu einer Verbesserung der Beziehungen unter den Landwirten beitragen könnten.

2.2.7 Abhängigkeit

Alle gentechnisch veränderten Eigenschaften in der Pflanze und somit die gesamte transgene Pflanze als solche sind durch internationale Saatgutkonzerne patentiert. Das zieht die Zahlung von Lizenzgebühren nach sich. Unter vielen Landwirten ist daher die Angst stark verbreitet, in die Abhängigkeit von diesen Konzernen zu gelangen.

Besonders in Anbetracht der Tatsache, dass bei den herbizidresistenten Sorten nur das entsprechende Herbizid des Konzerns einsetzbar ist, hat diese Sorge durchaus ihre Berechtigung. So dominiert das US-amerikanische Unternehmen Monsanto inzwischen 90 Prozent des

Marktes für genverändertes Saatgut. Die meisten Pflanzen von Monsanto sind per Genmanipulation resistent gegen das firmeneigene Herbizid „Round-up Ready“. Wer als Landwirt Saatgut von Monsanto benutzt, muss auch deren Pflanzenschutzmittel einsetzen.

Es ist jedoch fraglich, ob die Abhängigkeit von der gentechnologischen Industrie eine andere ist als die heute schon bestehende von oder Saatgut-, Düngemittel- oder Pflanzenschutzmittelindustrie.

3. Fazit

Auf den ersten Blick scheint die bloße Anzahl der Nachteile der Anwendung der Grünen Gentechnik in der landwirtschaftlichen Praxis die Vorteile zu überwiegen. Bei der Betrachtung muss aber berücksichtigt werden, dass den einzelnen Faktoren eine unterschiedliche Wichtigkeit zukommt. Diese ist stark subjektiv geprägt. So kann beispielsweise ein spezieller Nachteil für den einen Landwirt einer der Hauptgründe sein, keine gentechnisch veränderten Pflanzen anzubauen, während er für einen anderen Landwirt kaum eine Rolle spielt.

Besonders schwierig zu bewerten ist der Aspekt, der im Grunde die Hauptmotivation für den Anbau von GVOs ist – der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Wie in der Arbeit erwähnt, weisen Theorie und Praxis einen erheblichen Unterschied zueinander auf. Hier müssen verschiedene Aspekte kritisch betrachtet werden.

Zum einen muss immer die Glaubwürdigkeit der Quellen hinterfragt werden. Es ist ein allgemeines Phänomen bei der Betrachtung der Grünen Gentechnik, dass es kaum Quellen gibt, die gänzlich ohne ideologische Scheuklappen arbeiten – sowohl von der einen als auch von der anderen Seite. Weiterhin gibt es kaum wissenschaftliche Studien, die wissenschaftlich korrekt durchgeführt wurden. Ähnlich der WANG-Studie wurden Aspekte nicht berücksichtigt oder ungenau betrachtet. Viele Studien dieser Art wurden tendenziös durchgeführt. Hier kommt das Phänomen der selbsterfüllenden Prophezeiung zum Ausdruck: Die durchführenden Experten sind so darauf erpicht, auf eine bestimmte Schlussfolgerung zu stoßen, dass sie die Art der Untersuchung darauf ausrichten und dann auch genau das finden, was sie wollten. Gerade deshalb gestaltet sich eine abschließende Betrachtung als schwierig.

Weiterhin ist fraglich, inwieweit die Ergebnisse aus den verschiedenen Gebieten der Erde auf die Bedingungen in Europa übertragbar sind. Der Anbau von GVOs in Europa ist noch zu jung, um aussagekräftige Versuchsergebnisse vorweisen zu können. Es bleibt abzuwarten, ob es zu ähnlichen Entwicklungen wie in den USA, China oder Indien kommt.

Eine Chance bietet sich jedoch für die europäischen und deutschen Landwirte. Sie können aus den Fehlern ihrer internationalen Berufskollegen lernen. Um bei dem anfänglichen Beispiel

zu bleiben hieße das Maßnahmen ergreifen, um das Auftreten von sekundären Schädlingen und Unkräutern zu vermeiden. Allgemein kann man dies unter „Resistenzmanagement“ zusammenfassen. Konkret hieße das zum Beispiel, dass neben dem Feld mit dem genmanipulierten Mais herkömmlicher Mais anzubauen ist, damit sich die Schädlinge dorthin zurückziehen können und langsamer eine Resistenz gegen das Insektengift ausbilden können. Erst wenn diese und ähnliche Maßnahmen ergriffen werden, kann der Anbau von transgenen Pflanzen sowohl ökonomisch als auch ökologisch günstig sein. Somit könnten auch die als Nachteile genannten Aspekte kompensiert und die Akzeptanz in der Bevölkerung gestärkt werden. Es bleibt Aufgabe der Landwirte durch vernünftige Anwendung im Rahmen der guten fachlichen Praxis die Chancen, die sich durch die Grüne Gentechnik ergeben, zu nutzen, die Risiken zu minimieren und somit die Akzeptanz bei Berufskollegen und Skeptikern in der Bevölkerung zu erhöhen.

4. Literaturverzeichnis

DORSCH K.: Die grüne Gentechnik roll auf Europa zu. Top Agrar 09/2006, S. 32-37, 2006

LANGELÜDDEKE P.: Bt-Baumwoll-Studie. 1996,

<http://www.transgen.de/forum/index.php?inc=read&f=1&i=3559&t=3530> (Zugriff am 22.10.2006)

MENRAD K. et al.: Gentechnik in der Landwirtschaft, Pflanzenzucht und Lebensmittelproduktion. Physica-Verlag, Heidelberg, 2003

WANG S. et al.: Tarnishing Silver Bullets: Bt Technology Adoption, Bounded Rationality and the Outbreak of Secondary Pest Infestations in China. Presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Ithaca, 2006

WENDENKAMPF O. et al.: Offener Brief an die MitgliederInnen des Bundestages. Magdeburg, 2004

RÖHRING P. et al.: Praxishandbuch "Bio-Produkte ohne Gentechnik". Loseblattwerk, Berlin, 2006