

Kosten der Koexistenz landwirtschaftlicher Anbausysteme mit und ohne Gentechnik - eine Literaturanalyse

Dezember 2005

Eine Studie mit Teilfinanzierung des Schweizerischen Bauernverbandes, SBV

René Kohler

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	5
1 Einführung.....	7
2 Überblick zu wirtschaftlichen Aspekten der Koexistenz.....	9
2.1 Koexistenzen in der Landwirtschaft.....	9
2.2 Der Deklarations- und Toleranzwert.....	9
2.3 Literaturübersicht.....	10
2.4 Aktuelle Forschungsprojekte.....	12
3 Kosten der Koexistenzmassnahmen für landwirtschaftliche Betriebe.....	13
3.1 Technische Massnahmen.....	13
3.1.1 Aussaat.....	13
3.1.2 Pufferzonen.....	13
3.1.3 Düngung und Pflegemassnahmen.....	14
3.1.4 Ernte.....	15
3.1.5 Nacherntemassnahmen und Erntenebenprodukte.....	15
3.1.6 Massnahmen gegen Durchwuchs von GVP.....	16
3.1.7 Lagerung und Verarbeitung (Hof).....	17
3.1.8 Warentrennung bei zentralen Annahmestellen.....	17
3.2 Organisatorische Massnahmen.....	19
3.2.1 Bereitstellung von zertifiziertem Saatgut.....	19
3.2.2 Isolationsabstände.....	20
3.2.3 Fruchtfolgeaspekte.....	21
3.2.4 Verwaltung.....	22
3.3 Produktspezifische Kosten.....	24
3.3.1 Raps.....	24
3.3.2 Mais.....	25
3.3.3 Weizen.....	27
3.3.4 Kartoffeln.....	27
3.3.5 Tierhaltung.....	29
3.4 Kosten des Qualitätsmanagements.....	30
3.4.1 Unterschiedliche Deklarationswerte (DW).....	30
3.4.2 System zur Identitätswahrung.....	32
3.4.3 GVO-Analysen.....	34
3.4.4 Kosten einer Vermischung mit GVP.....	36
3.4.5 Versicherungskosten.....	38
3.5 Kosten einer veränderten Wahrnehmung der Schweizer Landwirtschaft.....	39
4 Schlussfolgerungen.....	43
4.1 Aktueller Wissensstand.....	43
4.2 Wissenslücken.....	44
4.3 Vorschläge zur weiteren Vorgehensweise.....	45
4.3.1 Themenkomplexe.....	46
4.3.2 Mögliche Szenarien.....	47
Literaturverzeichnis.....	51

Abkürzungsverzeichnis

BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BUWAL	Bundesamt für Wald und Landschaft
CHF	Schweizer Franken
DB	Deckungsbeitrag
DW	Deklarationswert
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
FAL	Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau
FAT	Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik
FiBL	Forschungsinstitut für biologischen Landbau
GV	Gentechnisch verändert
GVO	gentechnisch veränderte Organismen
GVP	gentechnisch veränderte Pflanzen
LN	landwirtschaftliche Nutzfläche
WWF	World Wildlife Found

Einheiten und Masse

a	Jahr
a ⁻¹	pro Jahr
ha	Hektar
ha ⁻¹	pro Hektar
t	Tonne
t ⁻¹	pro Tonne

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die kostenverursachenden Aspekte einer Koexistenz verschiedener landwirtschaftlicher Anbausysteme mit und ohne gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) benannt. Auf Grundlage einer umfassenden Literaturanalyse sind die qualitativen und quantitativen Faktoren beschrieben, die im Rahmen der Koexistenzmassnahmen Mehrkosten verursachen könnten. Das Ziel der Studie ist es, den allgemeinen Wissenstand in dieser Fragestellung wiederzugeben und eine Entscheidungsgrundlage für die interessierten Gruppen zu schaffen, sowie aufzuzeigen, wo für die Schweizer Landwirtschaft noch Wissenslücken bestehen und wie diese gefüllt werden können.

Die technischen Aspekte der Koexistenzmassnahmen sind qualitativ umfassend beschrieben. Über die entstehenden Kosten von der Aussaat bis zur Abgabe des Getreides fehlen allerdings detaillierte quantitative Angaben. Die organisatorischen Massnahmen verursachen ebenfalls Aufwand und Kosten. Im Rahmen der aktuellen Saatgutprüfung werden die notwendigen Reinheitsanforderungen für GV-Saatgut grösstenteils bereits erfüllt. Der Aufwand für Absprachen mit den Nachbarn und mit behördlichen Institutionen kann in Abhängigkeit von den gesetzlichen Regelungen und der räumlichen Struktur sehr zeitaufwendig sein. Die Gestaltung der Fruchtfolge wird sich in Abhängigkeit von Anbaupausen und Isolationsdistanzen fallweise als schwierig erweisen und unter Umständen GVP-Landwirte zu Umstellungen veranlassen.

Je kleiner der Deklarationswert (DW) gewählt wird, desto aufwändiger sind die Massnahmen, um diesen zu erreichen. Die Kosten der Identitätswahrung betragen laut der Studie von Bock et al. (2002) für die verschiedenen untersuchten Kulturen zwischen 4.4 % und 11 % des jeweiligen Deckungsbeitrages.

Raps ist in der Koexistenz-Landwirtschaft aufwändiger zu kontrollieren als Mais, Weizen und Kartoffeln. Die zusätzlichen Anbaukosten betragen bei Ölraps ca. 10 % zum Erreichen eines DW von 1 % (DW 1 %) (Tolstrup et al. 2003). Für Mais und Kartoffeln betragen die zusätzlichen Kosten ca. 5 % des Deckungsbeitrages (Bock et al, 2002). Die Angaben sind aufgrund unterschiedlicher Annahmen und Bezugsgrössen nur begrenzt miteinander zu vergleichen.

Die vorhandenen Informationen eignen sich, um die kostenverursachenden Aspekte qualitativ zu erkennen. Sie eignen sich nur beschränkt, um zuverlässige quantitative Aussagen über die zusätzlichen Kosten der Koexistenz in der Schweiz zu machen. Aufgrund der unterschiedlichen Studien mit unterschiedlichen Schwerpunkten ist unter Vorbehalt eine Kostenspanne von 5-15 % über den herkömmlichen Anbaukosten vorsichtig abzuschätzen. Diese Marge unterliegt je nach Gesetzgebung, Region und Betriebstyp aber noch starken Einflussfaktoren.

Um für die Schweiz konkrete Aussagen über die zu erwartenden Kosten der Koexistenz machen zu können, sind detaillierte Untersuchungen nötig. Dazu werden als Diskussionsgrundlage Themenkomplexe formuliert, deren Untersuchung im Rahmen der Koexistenzkosten zu bearbeiten wären. Abschliessend werden einige Szenarien dargestellt, die aufgrund der Rechtslage, der Erfahrung aus dem Ausland und den Ansprüchen im Inland realistisch sind.

1 Einführung

Die Diskussion um den Anbau und die Nutzung von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) in der Schweiz steht weit oben auf der politischen und gesellschaftlichen Agenda. Das Nebeneinander von GVP-Anbau und GVP-freiem Anbau (Koexistenz) wird aktuell kontrovers diskutiert und polarisiert teilweise die involvierten Interessengruppen aus Gesellschaft, Politik und (Land-) Wirtschaft.

Am 27. November 2005 haben das Schweizer Stimmvolk und alle Stände die Gentechfrei-Initiative gutgeheissen und einen Einsatz von GVP zu kommerziellen Zwecken in der Schweiz für die Dauer von fünf Jahren untersagt. Seit Oktober 2005 befindet sich die *Koexistenzverordnung* in der Vernehmlassung, die ein Nebeneinander von GVP-Landwirtschaft und GVP-freier Landwirtschaft in der Schweiz regeln soll. Auf Grundlage des Gentechnikgesetzes und der sich in Vernehmlassung befindenden Koexistenzverordnung ist mittelfristig eine Landwirtschaft sowohl mit als auch ohne GVP nicht auszuschliessen. Diese Koexistenz bedingt Massnahmen auf Seiten der Landwirte, die GVP anbauen und derjenigen, die eine GVP-freie Landwirtschaft betreiben. Die Koexistenzmassnahmen verfolgen das Ziel, eine Vermischung von GVP und GVP-freien Produkten unter einem tolerierten Wert zu halten.

Seitdem Mitte der neunziger Jahre auf den amerikanischen Kontinenten und seit 1998 auch in Europa GVP kommerziell angebaut werden, erhöht sich der Druck, Gesetze und Rahmenbedingungen für einen verantwortungsvollen Umgang mit der neuen Technologie zu formulieren. In der Schweiz werden aktuell keine GVP angebaut. Derzeit betreiben knapp 25.000 Schweizer Landwirte (IP Suisse und Bio) eine Landwirtschaft, deren Produktionsmittel und Produkte frei von GVO sein müssen.

Im Vordergrund der landwirtschaftlichen Koexistenz steht das Nebeneinander von GVP und GV-freien Pflanzen bzw. die Verhinderung von Vermischungen. Der Aspekt der biologischen Sicherheit und der menschlichen Gesundheit ist bei der Koexistenz-Landwirtschaft kaum von Bedeutung, diese Zusammenhänge werden im Rahmen der Risikobewertung abgeklärt und sind zeitlich dem Anbau vorgelagert. Die Warentrennung verfolgt vor allem das Ziel, Bauern, Abnehmern und Konsumenten die gesetzlich verankerte Wahlfreiheit zwischen GVP-Anbau und GVP-freiem Anbau und deren Produkten zu gewährleisten. Durch eine zertifizierte Trennung wird die Möglichkeit gegeben, verschiedene Produkte mit unterschiedlichem Marktpotential für Produzenten und Konsumenten zu handeln.

Die Koexistenz-Landwirtschaft erfordert Anpassungen am bisherigen Anbau und Transport, sowie an die Lagerung und Verarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten. Eine strikte Warentrennung und ein Qualitätsmanagement erfordern von den Landwirten und den Beteiligten in den vor- und nachgelagerten Bereichen einen technischen und organisatorischen Mehraufwand.

Die kostenverursachenden Aspekte, die im Zusammenhang mit der Koexistenz-Landwirtschaft stehen, sind Gegenstand der vorliegenden Studie. Es wird bewusst einseitig darauf fokussiert und keine betriebswirtschaftliche Kosten-Nutzenanalyse unter Koexistenzbedingungen vorgenommen.

2 Überblick zu wirtschaftlichen Aspekten der Koexistenz

2.1 Koexistenzen in der Landwirtschaft

In der europäischen Landwirtschaft sind seit längerer Zeit Koexistenzmechanismen ausserhalb gentechnisch veränderter Organismen etabliert, die wenig Aufsehen erregen. Im Agrarsektor werden in verschiedenen Produktionszweigen und –branchen grosse Bemühungen betrieben, um unerwünschte Vermischungen verschiedener Komponenten zu vermeiden (UK Strategy Unit, 2003).

- Spezielle Sorten mit besonderen Qualitätseigenschaften (z.B. Braugerste) dürfen nur geringe Vermischungen mit anderen Sorten aufweisen, die nicht die gewünschten Qualitätseigenschaften mitbringen.
- Erucasäurehaltiger Raps für industrielle Zwecke ist optisch nicht vom Raps für die Nahrungsmittelproduktion zu unterscheiden. Eine Vermischung von Speiseraps (oft 00-Raps genannt) mit erucasäurehaltigem Raps kann gesundheitsschädigende Wirkung für Mensch und Tier haben.
- In der zertifizierten Saatgutproduktion sind von der Anbauplanung bis zur Ablieferung des Ernteguts klar definierte Massnahmen beschrieben, die eine Verunreinigung des Basis-saatguts verhindern sollten.

Für die Qualitätssicherung oben erwähnter Beispiele liegen Richtlinien vor, die verbindliche Aussagen zu Isolationsabständen, Saatgut, Pflege- und Erntemassnahmen sowie minimalen Reinheitsgraden machen. Die Beispiele verdeutlichen, dass ein Parallelanbau gleicher Kulturen, aber verschiedener Sorten und Qualitätseigenschaften grundsätzlich möglich ist und offensichtlich auch ökonomisch rentabel sein kann. In der Schweiz konnte sich aber der Parallelanbau kaum etablieren. Im Jahr 2005 waren lediglich ca. 5 % der Rapsernte nicht für die Speiseölgewinnung vorgesehen, und der Anbau von Braugerste findet in vernachlässigbar geringem Umfang statt. Allerdings ist in der Schweiz die Warentrennung von Produkten aus dem biologischen Anbau und der integrierten Produktion gut etabliert. In diesem Zusammenhang lässt sich von einer funktionierenden Warentrennung reden. In den folgenden Kapiteln werden die massgeblichen Anforderungen für eine Vermeidung der Vermischung von GVP und GV-freien Pflanzen und ihre Kostenpotenziale dargestellt.

2.2 Der Deklarations- und Toleranzwert

Der Deklarationswert (DW) beschreibt den maximalen prozentualen GVO-Anteil, den ein Lebensmittel oder ein Futtermittel haben darf, um als frei von GVO zu gelten. In der EU und in der Schweiz ist dieser Wert auf 0.9 % festgelegt worden. Der Toleranzwert ist der Anteil an GVO, der in einem Produkt toleriert wird, ohne dass es als GVO speziell gekennzeichnet werden muss.

Deklarations- und Toleranzwerte können einen entscheidenden Einfluss auf die betriebswirtschaftliche Situation des einzelnen Betriebes haben. Zum einen verursachen sie Kosten, indem organisatorische und technische Massnahmen ergriffen werden, um den angestrebten Zielwert nicht zu überschreiten. Zum anderen können kalkulierte Einnahmen ausbleiben, falls

der Grenzwert überschritten wird. Potenzielle Zuschläge für eine GV-freie oder Bio-Produktion können nicht in Anspruch genommen werden.

2.3 Literaturübersicht

Die Verfügbarkeit von Informationen über die wirtschaftlichen Auswirkungen, die eine Koexistenz-Landwirtschaft mit sich brächte, sind überschaubar. Eine Handvoll Studien hat quantitative Daten über die kostenverursachenden Aspekte der Koexistenz geliefert, einige andere Studien behandeln quantitative Aspekte einzelner Stufen des Anbaus oder der Verarbeitung von GVP und stellen sie GVP-freier Produktion gegenüber. Die grössere Zahl der Studien, die sich mit dem Anbau von GVP auseinandersetzen, bearbeiten qualitative Fragestellungen wie die biologische Sicherheit, die menschliche Gesundheit oder die Warentrennung, ohne dabei wirtschaftliche Aspekte zu benennen.

Bei der Interpretation der Daten musste mit Rücksicht auf die getroffenen Annahmen vorgegangen werden. Die Wahl der Szenarien entscheidet darüber, wie weit die Daten für die schweizerische Landwirtschaft von Relevanz sind. Beispielsweise werden in einem Szenario die Kosten der Koexistenz für einen Raps-Saatgutproduktionsbetrieb in Frankreich angegeben. Die Daten sind in mehrerer Hinsicht unter Vorbehalt zu interpretieren: 1.) In der Schweiz gibt es keine Betriebe, die Raps-Saatgut herstellen. 2.) Die Saatgutproduktion bedarf ohnehin schon eines sehr aufwendigen Anbaus; die zusätzlichen Kosten bei Koexistenz repräsentieren nicht die zu erwartenden Kosten eines konventionellen Raps-Anbaus. 3.) Die Betriebsgrösse variiert von 13 bis 351 ha, was zumindest in letzterem Falle nicht mehr den Schweizer Landwirtschaftsstrukturen entspricht und zu Effizienzvorteilen der berechneten Szenarien führt, die in der hiesigen Realität nicht zu erwarten sind.

Das Institut für Agrarwirtschaft der ETH Zürich hat in einer Studie (Eggenschwiler et al., 1999) die betriebswirtschaftlichen Aspekte des Einsatzes von GVP untersucht. Die durchgeführten Berechnungen sind Optimierungen basierend auf dem komparativ-statischen Ansatz. Für die Jahre 1998 und 2003 wurde je ein Szenario mit GVP und herkömmlichen Pflanzen berechnet. Der Bericht behandelt die Aspekte der Koexistenz nicht explizit, sondern untersucht die zukünftige ökonomische Situation von schweizerischen Landwirtschaftsbetrieben im Falle eines GVP-Anbaus.

Im Jahr 2000 ist von Basler+Partner eine Studie erschienen, die, ohne den Begriff der Koexistenz zu verwenden, die qualitative Kostenentwicklung des Nebeneinanders von GVP-Anbau und GVP-freiem Anbau analysiert. Als Referenz gelten die Kostenstrukturen von IP-Betrieben. Für vier relevante Ackerkulturen sowie die Schweinefleisch- und Milchproduktion werden die erwarteten zusätzlichen Kosten zwischen den Szenarien „Verzicht“ (auf GVP in der Schweiz), „wenig GVO“ und „viel GVO“ gewichtet.

In diesem Jahr stiess die Schriftenreihe der Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Nummer 55 (Sanvido et al., 2005), auf grosse Resonanz, da sie für die schweizerische Landwirtschaft unter verschiedenen Bedingungen und unter Einhaltung bestimmter Regeln eine Koexistenz-Landwirtschaft für grundsätzlich möglich erklärt. In dem Bericht werden die Massnahmen, die ergriffen werden müssen, um eine Vermischung zu vermeiden, klar beschrieben. Allerdings erfolgt keine Quantifizierung des organisatorischen und technischen

Aufwands. Die Studie liefert der vorliegenden Arbeit wesentliche Grundlagen zur Ortung potenzieller Kostenaspekte in der Koexistenz-Landwirtschaft.

Bock et al. (2002) haben die umfassendste und eine häufig zitierte Arbeit zur zukünftigen Koexistenz in der EU verfasst. Dabei wurden verschiedene Kulturen (Ölraps-Saatgut, Körnermais, Speisekartoffeln) mit unterschiedlich hohem GVP-Anteil und unterschiedliche Betriebstypen verglichen. Die Ergebnisse resultieren aus Modellrechnungen und basieren auf Expertenmeinungen. Sie gelten nur teilweise für schweizerische Strukturen und können deshalb, wie oben erwähnt, nicht direkt übernommen werden.

Eine weitere Studie auf EU-Ebene stammt aus dem Jahr 2000 (European Commission). In dieser Arbeit wird für verschiedene Kulturen (Soja, Mais, Baumwolle, Raps, Kartoffeln, Tabak) eine Kosten-Nutzenanalyse unternommen. Basierend auf den bestehenden Kosten des konventionellen Anbaus und den erwarteten Kosteneinsparungen und Preisen im Falle eines GVP-Anbaus wird der ökonomische Nutzen für die Landwirte errechnet. Die Motivation der Landwirte und ihre Anforderungen an GVP werden dargestellt. Ein Kapitel, das der Warentrennung, dem Herkunftsnachweis sowie der Kennzeichnung gewidmet ist, behandelt auch ökonomische Aspekte.

In Dänemark erschien im Jahr 2003 (Tolstrup et al., 2003) eine Arbeit mit der Zielsetzung, die Kosten der Koexistenz-Landwirtschaft für die dänische Landwirtschaft zu quantifizieren. In dieser Studie werden drei Szenarien verglichen: 0 % GVP-Anteil (potentielle Vermischung durch Import), 10 % GVP-Anteil und 50 % GVP-Anteil. Für die zusätzlichen Kosten der Koexistenz sind vier Aspekten verantwortlich:

1. Umgang mit GVP-Saatgut: Um eine zukünftige unbeabsichtigte Vermischung mit GVP in der Warenflussskette zu vermeiden, muss schon das Saatgut zunächst qualitativ, dann evtl. quantitativ auf GV-Anteile untersucht werden.
2. Anbautechnik und Routinearbeiten: In der Anbautechnik gibt es keine wesentlichen Anpassungen. Die Reinigung der Maschinen nimmt sowohl auf konventionellen als auch auf biologischen Betrieben Zeit und Geld in Anspruch.
3. Planung der Fruchtfolge und Isolationsabstände: Durch veränderte Fruchtfolgen und Bodenbearbeitungsmassnahmen kann eine Risikominderung erreicht werden, die keine nennenswerten Kosten verursacht.
4. Pufferzonen: Streifen mit GV-freien Pflanzen reduzieren die Auskreuzung

In Grossbritannien ist im Auftrag der Regierung im Jahre 2003 (UK Strategy Unit, 2003) nach zwei Vorstudien eine umfassende Analyse über die Kosten und Nutzen von GVP verfasst worden. Im wesentlichen nennt die Studie agronomische und finanzielle Vorteile eines GV-Anbaus und nimmt nicht explizit Stellung zur Wirtschaftlichkeit der Koexistenz. Allerdings sind die Kosten einer Warentrennung in der Versorgungskette auf allgemeine Art beschrieben. Es wurden keine quantitativen Berechnungen durchgeführt, sondern lediglich die Faktoren aufgeführt, die zur Sicherstellung des Herkunftsnachweises beachtet werden müssen. In Anbetracht der vielfältigen Einflussfaktoren sieht die Studie eine beachtliche Unsicherheit bezüglich der finanziellen Auswirkungen der Koexistenz. Sie weist darauf hin, dass diese Aspekte erst nach der Kommerzialisierung bewertet werden können.

Es liegen noch diverse andere Studien vor, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit berücksichtigt wurden. Gegenstand der Untersuchung sind in diesen Fällen häufig einzelne Aspekte

der Koexistenz wie die Warentrennung oder der Zeitbedarf, der zur Reinigung von Maschinen notwendig ist.

2.4 Aktuelle Forschungsprojekte

Im Zuge des sechsten Rahmenarbeitsprogramms der EU, das den Fonds für wissenschaftliche Arbeiten mit Beginn von 2003 bis 2006 bildet, sind verschiedene internationale und nationale Forschungsprojekte bewilligt worden.

Seit Mai 2004 und bis 2007 läuft das Projekt SIGMEA (*Sustainable Introduction of Genetically Modified Crops into European Agriculture*). Von den 44 Forschungspartnern aus diesem Projekt sind auch drei aus der Schweiz involviert: das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), die ETH Zürich sowie die Universität Bern. Das Ziel dieses Projektes ist es, ein wissenschaftliches Umfeld, Strategien und Methoden aufzubauen, um die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von GVP abschätzen zu können. Diesen Zielen wird in verschiedenen Arbeitsbereichen nachgegangen. Namentlich Arbeitsbereich 5 (Workpackage 5) wäre für die vorliegende Arbeit von grossem Interesse, da die sozio-ökonomische Dimension des Anbaus von GVP untersucht wird. Im weiteren Rahmen wären für die Kosten der Koexistenz auch zwei weitere Arbeitsbereiche interessant, in denen einerseits Haftungsfragen und andererseits verschiedene Szenarios diskutiert werden. Aus dem gesamten SIGMEA-Projekt liegen bislang leider keine Publikationen vor.

Ebenfalls durch das sechste Rahmenarbeitsprogramm der EU finanziert ist das Projekt *GM and non-GM supply chains: their Co-existence and Traceability* (Co-Extra). Seit Juni 2005 werden für vier Jahre vergleichbare Themen bearbeitet wie im SIGMEA Projekt, allerdings mit einem stärkeren Fokus auf der Warentrennung und Qualitätssicherung sowie der Entwicklung des zukünftigen Marktes für GVP in Europa. 52 Partnerorganisationen aus 18 europäischen Ländern sowie aus Russland, Brasilien und Argentinien sind in diesem Projekt engagiert. Aus der Schweiz sind verschiedene Forschungseinrichtungen sowie private Institutionen beteiligt.

Mit diesen beiden Forschungsprojekten sind mehrere weniger umfangreiche Studien der beteiligten Forschungseinrichtungen verbunden. Auch Nicht-Regierungsorganisationen bieten zu manchen Fragestellungen Hinweise, aber ausschliesslich auf qualitativ-deskriptive Weise und ohne Angabe von Beträgen.

Derzeit ist ein „Handbuch für Erzeuger“ in Bearbeitung (BÖLW et al., 2005), in dem auch ein Kapitel den ökonomischen Aspekten der Koexistenz gewidmet ist. Das Erscheinen dieses Kapitels ist noch auf dieses Jahr terminiert (www.bioXgen.de).

3 Kosten¹ der Koexistenzmassnahmen für landwirtschaftliche Betriebe

3.1 Technische Massnahmen

Koexistenzmassnahmen erfordern technische Anpassungen in der Anbautechnik, beim Umgang mit Maschinen und Geräten sowie beim Transport und der Lagerung der GVP. Im Folgenden werden für die einzelnen Arbeiten auf dem Betrieb die potentiellen kostenverursachenden Aspekte betrachtet.

3.1.1 Aussaat

Bei der Aussaat entstehen Kosten durch die Maschinenreinigung und einen erhöhten Planungsaufwand bei der Feldbestellung. Je Sämaschine wird ein Arbeitsaufwand von 0.5 bis 1 Akh veranschlagt.

Bei der Aussaat ist die Reinhaltung der Sämaschine eine der ersten und wichtigsten technischen Massnahmen, um eine Vermischung GVP und GV-freier Pflanzen zu vermeiden. Der maximal tolerierbare GVP-Anteil im GVP-freien Saatgut beträgt 0.5 %, um eine fortschreitende Erhöhung des GVP-Anteils während der Wachstumsphase zu vermeiden. In diesem Sinne ist bei der Aussaat auf die Reinheit der Maschine zu achten.

Bullock et al. (2000) setzen für die 99.9 %-ige Reinigung einer Sämaschine je nach Grösse 40 bis 55 Minuten an. Bei einem von den Autoren kalkulierten Stundenlohn von 20 CHF würde jede Reinigung inklusive Vorbereitungs- und Nachbereitungszeit mindestens 20 CHF kosten.

Gemäss Berechnungen von Tolstrup et al. (2003) betragen bei einem Stundenansatz von 26 CHF die Kosten je Reinigung 12 CHF.

Je nach Szenario und Anbautechnik können Häufigkeit und Aufwand für die Reinigungsmassnahmen vor und nach dem Arbeitsgang sehr stark variieren. Sollte beispielsweise ein Lohnunternehmer die sachgemässe Aussaat ausführen, so ist durch entsprechende technische Vorrichtungen und Reinigungssysteme der Aufwand geringer als bei einem einzelnen Landwirt.

3.1.2 Pufferzonen

Pufferzonen verursachen einen Mehraufwand durch deren separate Bewirtschaftung und Ernte. Infolge unterschiedlicher Erntegutqualitäten kommt es zu verschiedenen Produktpreisen.

Die Pufferzonen dienen mehrheitlich der Abschirmung der GVP-Felder gegen aussen. Sie stellen eine Barriere für GV-Pollen dar und reduzieren die Auskreuzungsrate. In einem Randstreifen von mehreren Metern Breite wird die entsprechende GV-freie Sorte neben der GV-Sorte angebaut. Mögliche Auskreuzungen erfolgen so in einem „kontrollierten“ Gebiet

¹ Verwendete Wechselkurse aus www.oanda.com (14.10.2005): 1 USD=1.29 CHF; 1€=1.55 CHF; 1 Canadian Dollar CAD=1.10 CHF; 1 Dänische Krone DKK=0.21 CHF; 1 English Pound £=2.26 CHF

und im möglichst minimalen Masse über die Feldgrenzen hinaus. Eine finanzielle Kostenabschätzung erfolgt über die Preisdifferenz zwischen der im Pufferstreifen kultivierten GV-freien Sorte und der GVP im Feldinneren. Bei GVP mit besonderen Qualitätseigenschaften kann die GV-freie Sorte eventuell weder der GVP zugeschlagen werden noch kann sie in den Genuss von Zuschlägen für eine GV-freie Produktion kommen. Zudem ist mit einem Mehraufwand für die separate Bewirtschaftung zu rechnen.

Für weitere qualitative Kostenabschätzungen wurden in der Studie von Tolstrup et al. (2003) noch verschiedene Bewirtschaftungsformen für Pufferzonen skizziert, allerdings ohne eine quantitative Angabe der damit verbundenen Kosten. Die Pufferzone in diesen Szenarien ist nicht mit der gleichen Kultur bestellt wie die GVP. In der Studie wird von einem rechteckigen, 5 ha grossen Feld mit einem Umfang von 1200m ausgegangen, wo auf 600m Länge (1x Wendestreifen + 1xLänge des Feldes) eine Pufferzone von 6m Breite angelegt ist. Die folgenden Bewirtschaftungskonzepte stellen Alternativen zur Bewirtschaftung der Pufferzonen dar. Dazu sind die kostenverursachenden Punkte erwähnt.

- Mähwiese: Kosten des Mähens sowie Direktzahlungsverlust der gemähten Fläche
- Blanker Boden: Kosten der Bewirtschaftung sowie Direktzahlungsverlust durch die bewirtschaftete Fläche
- Sommergerste am Feldrand: Differenz der Direktzahlungen für Sommergerste und der Hauptfrucht.
- Separate Ernte: Die Pufferzone wird separat geerntet und kann zu 75 % des Preises der Hauptfrucht veräussert werden. Es wird angenommen, dass die Preise für Kulturen aus biologischem Anbau gleich hoch sind wie diejenigen aus konventionellem Anbau.

Mahd, blanker Boden sowie getrennte Ernte haben ungefähr denselben Kostenaufwand verursacht. Unterschiede gab es noch je nach Häufigkeit der Schnittnutzung. Etwas weniger Kosten hat die Variante mit dem Anbau von Sommergerste verursacht.

Unter dem Gesichtspunkt, dass die Einkreuzungsraten am Feldrand am höchsten sind, ist auch die Anlage von Pufferzonen um GV-freie Kulturen denkbar. Dies kann dann erforderlich sein, wenn beispielsweise GVP-freie Label-Richtlinien erfüllt werden müssen. Die Kosten entstehen durch die separate Ernte und Vermarktung, mit zu erwartenden Preiseinbussen des Ernteguts der Pufferzone.

3.1.3 Düngung und Pflegemassnahmen

Bei den Dünge- und Pflegemassnahmen entstehen Kosten für die Maschinenreinigung nach jedem Arbeitsgang, der in einem blühenden GVP-Feld stattgefunden hat.

Manche Dünge- und Pflegemassnahmen geschehen in einem Pflanzenstadium, in dem die Kultur in Blüte ist und Pollen trägt. In diesem Fall können nach der Feldarbeit mit der Maschine Pollen über die GVP-Feldgrenzen hinaus verbreitet werden. Um dies zu vermeiden, müssen die verwendeten Geräte auf dem Feld gründlich gereinigt werden, nachdem sie in einer GVP-Kultur eingesetzt worden sind.

Die zusätzlichen Kosten entstehen aus dem zusätzlichen Zeitaufwand für die Sichtkontrolle der Maschinen und die gründliche Reinigung. Je nach Grösse der Maschine und Eignung des Reinigungsmaterials kann der Zeitaufwand stark variieren. In der dänischen Studie (Tolstrup et al., 2003) sind für die jeweilige Reinigung von Bodenbearbeitungsmaschinen Kosten

von 12.4 CHF veranschlagt worden. Der Aufwand für die Reinigung eines Düngerstreuers oder einer Pflanzenschutzspritze dürfte in der selben Grössenordnung liegen.

3.1.4 Ernte

Die Reinigung eines Mähdreschers kostet bis zu 8 Akh. Alternative Reinigungsmethoden dauern wesentlich weniger lang, erreichen aber auch einen geringeren Reinheitsgrad.

Die Ernte stellt auf Betriebsebene nach Bullock et al. (2002) nach der Aussaat den zweiten wichtigen Kontrollpunkt dar. Wird ein Mähdrescher für die Ernte sowohl von GVP als auch GV-freien Kulturen genutzt, ist eine gründliche Reinigung notwendig. Für diese Arbeit sind in der erwähnten Studie 8 Akh veranschlagt worden, was bei einem Entschädigungsansatz von 20 CHF h⁻¹ Kosten von 160 CHF entspricht. Bei dieser manuellen Reinigungsvariante sind auch die Standzeiten für den Mähdrescher zu berücksichtigen. Im ohnehin knappen Zeitfenster für die Druscharbeiten sind zusätzliche Ausfälle nur schwerlich zu verkraften. Gegebenfalls könnte die Arbeit des Nachts oder am frühen Morgen durchgeführt werden.

Eine andere Massnahme wäre eine oberflächliche Reinigung des Mähdreschers mit einem anschliessenden „Reinigungsdurchlauf“, wobei eine Tankfüllung GV-freies Getreide gedroschen wird. Diese Tankfüllung darf anschliessend nicht als GVP-freies Produkt verkauft werden, sondern muss der GVP-Ernte zugeschlagen werden. Mit entsprechenden Einbussen ist bei einer Preiszuschlägen für GV-freie Produkte zu rechnen, wie dies in den USA der Fall ist.

Auch in der Studie von Bock et al. (2002) wird der getrennten Ernte von Feldrand und Feldinnerem eine hohe Wirksamkeit gegen höhere GVP-Anteile im Gesamterntegut zugeschrieben. Allerdings sind für diese Massnahme keine Kosten geschätzt oder berechnet worden. Für weitere Details sei auf Abschnitt 3.3.2 verwiesen.

3.1.5 Nacherntemassnahmen und Erntenebenprodukte

Die zusätzlichen Kosten entsprechen denen der Durchwuchsbekämpfung sowie zusätzlich einem erhöhten Aufwand organisatorischer und baulicher Art, wenn es zu einer Trennung von GVP Stroh und GV-freiem Stroh kommt.

Die Nacherntemassnahmen dienen der Unterdrückung von Unkräutern und der Reduktion von Habitaten potentieller Schaderreger für die Folgekulturen. Damit ist auch die Durchwuchsbekämpfung eingeschlossen, die besonders für diejenigen Betriebe, die einen Teil ihrer Getreideernte für die Aussaat im Folgejahr verwenden, wichtig ist. Es sind konkret zu den Nacherntemassnahmen keine Daten erhoben worden, da aber die Grenzen zwischen diesen und der Saatbettbereitung fließend sind und oftmals in einem Arbeitsgang erledigt werden, gelten die ähnlichen Annahmen wie für die Durchwuchsbekämpfung.

Aus dem Maisanbau werden keine Erntenebenprodukte verwendet und auch beim Rapsstroh ist es eher eine Ausnahme, die Erntereste zu verwenden. Beim Weizen allerdings wird das Stroh auf dem eigenen Betrieb zur Einstreu verwendet und gelegentlich auch überbetrieblich gehandelt. In geringem Umfang findet Stroh auch als Mulchmaterial Anwendung. Nach der Nutzung des Strohs als Einstreu und der anschliessenden Kompostierung wird der Mistkompost in der Regel auf einen Grossteil der landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht. Für eine getrennte Nutzung von GV-Weizenstroh und konventionellem Stroh ist eine ge-

trennte Lagerung und Ausbringung erforderlich. Die Lagerung, Kompostierung und Ausbringung von GVP-Mistkompost dürfte nur auf GVP-Betrieben erfolgen, die eine konsequente Kontrolle des Durchwuchses betreiben.

Die Kosten für diese Massnahmen bemessen sich an den arbeitswirtschaftlichen Herausforderungen. Gegebenenfalls müssen zusätzlich bauliche Anpassungen erfolgen, um eine getrennte Lagerung von Stroh und Mist aus GVP-Anbau zu gewährleisten. Besonders Milchvieh- und Mastbetriebe mit eigenem Stroh könnten mit erheblichem Mehraufwand konfrontiert werden.

3.1.6 Massnahmen gegen Durchwuchs von GVP

Um Durchwuchs zu vermeiden, entstehen Mehrkosten, die auf verstärkte Pflanzenschutzmassnahmen zurückzuführen sind. Auf Biobetrieben ist aufgrund begrenzter Strategien der Unkrautkontrolle mit höheren Kosten zu rechnen.

Die Durchwuchsbekämpfung ist eine zentrale Herausforderung bei der Vermeidung der Vermehrung von GVP im Feldinneren. Infolge der höheren Lebensdauer der Samen und des grösseren Auskreuzungspotentials ist den Rapskulturen in dieser Hinsicht besondere Aufmerksamkeit beizumessen. Grundsätzlich wird unkontrolliertes Auflaufen von Durchwuchs erhöht, wenn die Samen untergepflügt wurden und zu einem späteren Zeitpunkt wieder an die Bodenoberfläche befördert werden. Von daher wird in der Koexistenz-Landwirtschaft die nicht-wendende Bodenbearbeitung gegenüber der Nutzung des Pfluges bevorzugt (Tolstrup et al., 2003).

Die Umstellung auf pfluglose Bodenbearbeitungsmassnahmen oder auf Direktsaatverfahren ist mit hohen Anforderungen an den Betriebsleiter verbunden. Gegebenenfalls können die Anschaffung geeigneter Maschinen, zeitlicher Mehraufwand und Ertragsverlust infolge höherer Unkrautkonkurrenz zu höheren Kosten führen.

In der Studie von Tolstrup et al. (2003) sind die zusätzlichen Kosten für die Durchwuchsbekämpfung für eine 5 ha grosse GVP-Fläche auf einem 50 ha-Betrieb geschätzt worden. Ohne detailliertere Informationen zum Verfahren und zu den Gesamtanbaukosten und Erträgen sind Kosten von 41.5 CHF ha⁻¹ für einen konventionellen Betrieb und 62.3 CHF ha⁻¹ für einen Biobetrieb geschätzt worden. Der Stundenlohn des Arbeiters beträgt jeweils 26.2 CHF ha⁻¹. Die Unterschiede sind auf die im biologischen Landbau begrenzt zur Verfügung stehenden Hilfsmittel zur Durchwuchsbekämpfung zurückzuführen. Auf konventionellen Betrieben werden mit wenig Zeitaufwand effektiv Herbizide appliziert, während auf den Biobetrieben zeit- und maschinenaufwendige Verfahren angewendet werden. Für die Reinigung der Bodenbearbeitungsgeräte sind dabei 12 CHF je Reinigung veranschlagt worden.

In der Studie von Bock et al. (2002) sind für ein Fallbeispiel die Kosten für die Mahd der Randstreifen in einer den entsprechenden Betrieb umgebenden Region angegeben worden, um Verwilderungen zu vermeiden. In der Region wird in grossem Umfang Raps angebaut, wo ein allgemein hohes Auskreuzungspotential vorliegt. Um die 4,2 ha Randstreifen der Region zu pflegen (jeweils 1m beidseitig mulchen) wurden 110.4 CHF ha⁻¹ berechnet. Der teuerste Faktor bei diesem Kostenaspekt ist die menschliche Arbeitskraft, die allein 70.8 CHF ha⁻¹ beansprucht.

3.1.7 Lagerung und Verarbeitung (Hof)

Für die getrennte Lagerung müssen gegebenenfalls zusätzliche Lagereinrichtungen geschaffen werden oder bestehende Einrichtungen angepasst werden.

Für eine Koexistenz-Landwirtschaft auf einem Betrieb müssen die GVP-Produkte getrennt von den GVP-freien Produkten gelagert werden. Dafür ist auf manchen Betrieben eine Umstrukturierung der Lagervorrichtungen notwendig. Technische Anlagen wie Förder- und Trocknungsanlagen müssen auf ihre Funktionalität hin geprüft (gründliche Reinigung, keine Verluste) und gegebenenfalls umgerüstet werden.

Im Praxishandbuch „Bioprodukte ohne Gentechnik“ (BÖLW et al., 2005) sind die einzelnen kritischen Punkte bezüglich der Fördererlemente beschrieben, die kontrolliert und gegebenenfalls angepasst werden müssten. Das Risiko, dass es bei internen Transporten zu GVO-Vermischungen mit Bio-Erzeugnissen kommt, ist meist sehr betriebsspezifisch. Es wird aber insbesondere beeinflusst durch:

- Korn- oder Knollengrösse
- Art der eingesetzten Fördererlemente
- Zustand der eingesetzten Fördererlemente
- Möglichkeiten einer angemessenen Reinigung der Förderanlagen

Ob die Ausstattungen von Betrieben und Annahmestellen ausreichend sind oder ob Anpassungen im baulichen oder technischen Bereich notwendig sind, kann nur von Betrieb zu Betrieb einzeln begutachtet werden.

3.1.8 Warentrennung bei zentralen Annahmestellen

Die Effizienz der Warentrennung hängt in hohem Masse davon ab, wie flexibel die Annahmestelle bei der Beschickung der einzelnen Silos ist. Ist die Flexibilität gering, ist mit versteckten Kosten durch unzureichende Auslastung zu rechnen. Als kosteneffizienteste Massnahme wird die Spezialisierung der Annahmestellen auf GVP oder GV-freie Pflanzen angesehen.

Die Kosten der Warentrennung bei zentralen Abnehmern entstehen nicht auf der Betriebs-ebene. Da sich aber viele Getreideannahmestellen genossenschaftlich organisieren, werden die Kosten für diese nachgelagerte Stufe dennoch betrachtet. Es ist entscheidend, welches Szenario für die Berechnungen herangezogen wird und mit welchen Liefermengen, respektive welchem GVP-Anteil in der Region, kalkuliert wird.

In der Studie von Maltsberger und Kalaitzandonakes (2000) sind die Ergebnisse aufgrund von Modellrechnungen entstanden, um die Kosten der Identitätswahrung auf der Stufe der Getreideannahmestelle zu schätzen. Für die Berechnungen wurden drei Zwischenhändler mit unterschiedlichen Lagerkapazitäten und technischen Ausstattungen angenommen. Das gelieferte Erntegut besteht zu 100 % aus Ölmals mit einem 95 %-igen Reinheitsgrad. Die detaillierten Zahlen sind für die schweizerische Landwirtschaft von geringer Aussagekraft, da die Anlagen Kapazitäten aufweisen und Umsatzmengen haben, die hier nicht zu finden sind. Von grundsätzlichem Interesse sind aber die einzelnen Aspekte, die in der Studie untersucht worden sind.

Eine grosse Herausforderung beim Management von Getreideannahmestellen, die Identitätswahrung praktizieren, ist die Vermeidung von versteckten Kosten und Opportunitätskosten. Bei der Umstellung auf identitätswahrende Produktionsabläufe ist mit geringeren Umsätzen sowie mit veränderten Abfüllvorgängen zu rechnen. Speziell erwähnt die Studie die Bedeutung lokaler Getreidelieferanten, die für eine regelmässige Versorgung und Auslastung der Anlage notwendig sind. Bis zu einer gewissen Kapazität ist es günstiger, die Qualitätsanalysen von einem externen Labor machen zu lassen und die Proben mit einem Lieferdienst zu versenden.

In einer Studie von Sondergaard et al. (2003) wurden die Kosten der letzten Stufe der Warenauslieferung bei einem Verarbeitungsbetrieb untersucht, wenn neben dem konventionellen Produkt auch ein GV-Produkt hergestellt wird. Nach einer Risikoanalyse und der Kennzeichnung der kritischen Punkte wurden die Kosten für die Anpassung des Produktionsprozesses geschätzt. Die Ergebnisse zeigen, dass es in der Praxis nur geringe Probleme mit der Koexistenz gibt, aber ein deutlicher Anstieg der Produktionskosten erfolgt. Arbeit, Investitionen und Kontrollmechanismen machen den Hauptteil der zusätzlichen Kosten aus. Die zusätzlichen Kosten belaufen sich total auf 6.56 Prozent der herkömmlichen Produktionskosten. Davon machen der zusätzliche Arbeitsaufwand in der Produktion und der Administration zwei Drittel aus, das weitere Drittel teilen sich die Maschinen- und Abschreibungskosten.

Die hier dargestellten Kosten entstehen in einem der landwirtschaftlichen Primärproduktion nachgeordneten Sektor, der keine direkten Einflüsse auf die Kostenstrukturen auf Betriebsebene hat. Die oben genannten Aspekte sind aber aufgeführt, da die verarbeitenden Sektoren ihre zusätzlichen Kosten an die Konsumenten weitergeben können oder den Preisdruck auf die Zulieferer erhöhen. Eine Kompensation wird eventuell in einer Mischkalkulation sowohl zulasten der Konsumenten aber auch zulasten der Landwirte gehen.

Vandenburg et al. (2000) sehen in einer Spezialisierung der zentralen Abnehmer die kosteneffizienteste Massnahme. Einzelne Abnehmer sollten sich im Sinne einer gesicherten Rückverfolgbarkeit und Qualitätssicherung entweder auf GVP oder auf GV-freie Pflanzen konzentrieren. Potentielle positive wie negative Nebeneffekte sind mit der Anpassung an die zukünftigen Herausforderung einer Warentrennung verbunden.

Kommt es zu einer Koexistenz von Anbausystemen mit und ohne GVP in der Schweiz, müssten die Lagerkapazitäten und -strukturen angepasst werden. Der damit verbundene Aufwand hängt im wesentlichen von drei Faktoren ab:

- Wie gross wird der GVP-Anteil in der Region sein?
- Welche Kulturen werden als GVP angebaut?
- Werden regionale Zonen als GVP-Region ausgewiesen oder kann jeder Landwirt in der Schweiz selbst entscheiden, ob er GVP oder GV-freie Pflanzen anbaut?

Aus den Daten über eine Rapsölproduktion mit 20 % GVP-Anteil und 80 % konventionellem Raps haben Tolstrup et al. (2003) zusätzliche Kosten für die Lagerkapazitäten von 1 % berechnet. Die weitaus grösseren Kosten der Annahmestelle sind für die Analyse und Kontrolle (4 %) auf GVP-Anteile ausgemacht worden.

3.2 Organisatorische Massnahmen

Der zusätzliche Aufwand der Koexistenz für die Landwirte wird nicht bloss durch technische Massnahmen verursacht, sondern kann auch im nicht-materiellen Bereich des Organisierens, Dokumentierens und dem damit verbundenen Zeitaufwand verborgen liegen. Für eine lückenlose Rückverfolgbarkeit und Warenflusstrennung müssen die mit dem GVP-Anbau verbundenen Aktivitäten vom Kauf des Saatguts bis zur Abgabe der Ernteprodukte an Dritte dokumentiert werden. Ein grosser Teil der geforderten Informationen muss vom Landwirt bereits heute für die Berechnung der Direktzahlungen sowie für weitere Förderprogramme zusammentragen werden. Das GVP-Anbauregister könnte in die bereits existierende Betriebsdatenerhebung eingebaut werden und würde voraussichtlich nur geringen zusätzlichen administrativen und zeitlichen Aufwand verursachen (Sanvido et al, Tolstrup, SCIMAC).

3.2.1 Bereitstellung von zertifiziertem Saatgut

Die Reinheitsanforderungen an zertifiziertes Saatgut und Basissaatgut entsprechen grösstenteils den Anforderungen an GVP-freies Saatgut. Zusätzliche Kosten sind dennoch bei der Analyse des Saatguts und bei Importsaatgut zu kalkulieren. Eine eigene Saatgutproduktion in der Schweiz birgt einen hohen Organisationsaufwand.

Der maximal geduldete allgemeine (nicht GVP-bezogene) Fremdanteil von zertifiziertem Saatgut liegt in der Schweiz zwischen 0.1 und 1 %, je nach dem, ob es sich um Basissaatgut oder Z-Saatgut der 1. oder 2. Vermehrung handelt. Um einen maximal 0.5 %-igen GVP-Anteil im Z-Saatgut nicht zu überschreiten, ist kein bzw. nur geringer zusätzlicher Reinigungsaufwand nötig. Labelprogramme, die niedrigere GVP-Anteile anstreben, haben höhere Kosten für die Reinheitsgrade zu kalkulieren.

Da es in der Schweiz keine Produktion von Raps-Saatgut gibt, sind die entsprechenden Reinheitsanforderungen für Raps-Saatgut an den Importeur zu stellen. Die Mehrkosten für Raps-Saatgut ergeben sich demnach aus den Mehrkosten der Hersteller und ggf. aus den GVO-Analysen für Import-Saatgut. Wenn der Landwirt bisher ohnehin regelmässig Z-Saatgut verwendet hat, wie dies bei Raps und Mais üblich ist, hat er mit keinem finanziellen Mehraufwand zu rechnen.

In verschiedenen Regionen in der Schweiz wird noch heute in sehr kleinem Umfang Nachbau und/oder Weizenanbau mit Landsorten betrieben. Sollte es im Rahmen eines GVP-Anbaus zu einer Verpflichtung für die Verwendung von Z-Saatgut kommen, so wären die Nachbaubetriebe benachteiligt. Sollte es mittel- oder langfristig zu einer Vermischung mit Landsorten kommen, so würde dies einen Verlust ländlicher Kultur und Biodiversität bedeuten und Vermarktungsmöglichkeiten einschränken.

In Frankreich existieren bereits seit 1972 sogenannte Saatgutproduktions-Regionen, in denen die Landwirte den Anforderungen an die Saatgut-Produktion flächendeckend gerecht werden müssen (Sicard, 2003). In diesen Regionen müssen die Flächen der für die Saatgutproduktion relevanten Kulturen einer staatlichen Behörde mitgeteilt werden. Ein nicht der Saatgutproduktion dienender Anbau ist verboten, wenn er sich nicht an die Richtlinien für die Saatgutproduktion hält. Die Verwaltung der Regionen wird von regionalen Behörden und dem Nationalen Saatgutverband (*Groupement National Interprofessionnel des Semences*) organisiert. Die Anbaupläne sind digitalisiert und Felder, die keinen ausreichenden Isolationsabstand aufweisen, werden automatisch angezeigt.

Die wesentlichen Kosten dieses Systems entstehen durch den Zeitaufwand der verschiedenen Beteiligten. In zwei Regionen wurde eine grobe Zeitschätzung vorgenommen. Für die Maiskulturen wurden ca. 210 Tage für das Management aufgebracht. Bei einer untersuchten Region von 4000 ha entspricht dies 25 Minuten pro Hektare. Zwei Drittel dieser Zeit wurden von den Landwirten selbst aufgewendet. Bei einer identischen Untersuchung einer 2800 ha umfassenden Region mit Vermehrung von Gemüsesaatgut belief sich der Zeitaufwand auf 200 Tage, was 35 Minuten pro Hektare bedeutet. In diesem Falle entfiel der Grossteil des Zeitaufwandes auf die organisierenden Institutionen.

Girsch et al. (2004) haben die Kriterien zur Festlegung eines geschlossenen, separaten Vermehrungsgebietes mit dem Ziel formuliert, Saatgut mit minimalen Anteilen von GVP zu erzeugen. Innerhalb einer definierten Zone darf kein GVP-, sondern lediglich zertifiziertes GVP-freies Saatgut angebaut werden. Am Rand der Kernzone, in welcher die eigentliche Vermehrung stattfindet, sollten zur Abschirmung Isolationsbestände geführt werden, deren Ernte nach einer definierten Beprobung ebenfalls als Saatgut veräussert werden kann. In Abhängigkeit der botanischen Art ist auch eine etwas flexible Gestaltung der Kernzone möglich; insbesondere dann, wenn GVP-Quellen einer vorhergehenden Anbauperiode oder über andere Wirtspflanzenarten weitestreichend auszuschliessen sind oder wenn die Art zu den Selbstbefruchtern zählt und Fremdbefruchtungsraten gering sind.

3.2.2 Isolationsabstände

Die Organisation der Isolationsabstände erfordert hohen kommunikativen Aufwand von Landwirten und Behörden. In der Schweiz wird es aufgrund der landschaftlichen Struktur Regionen geben, in denen der Anbau von GVP ohne Nachbarschaftsabsprachen nicht möglich sein wird.

Die Isolationsabstände zwischen GVP und GV-freien Pflanzen ist eine der effektivsten Massnahmen, um Auskreuzung zu vermeiden. Im Gegensatz zu Raps und Mais sind bei Weizen, da Selbstbefruchter, minimale Isolationsabstände nötig; es reicht eine klare Trennung der beiden Felder. Für diese Massnahmen sind noch keine Kosten geschätzt worden.

In der Studie von Sanvido et al. (2005) werden für Raps und Mais je nach Sorte und Nutzung Isolationsabstände von 25-400 m empfohlen.

Die Kosten für solche Massnahmen liegen im organisatorischen und administrativen Bereich; es sind keine zusätzlichen technischen Leistungen zu erbringen. Die Studie von Tolstrup et al. (2003) geht von einem zusätzlichen zeitlichen Aufwand für den GVP-Landwirt aus, um Abklärungen mit Nachbarn zu treffen. Dieser Aspekt würde an Bedeutung verlieren, wenn es zu einem überbetrieblichen, regionalen Anbau von GVP kommen würde. Der Aufwand für die Absprache betreffend Isolationsdistanzen hängt auch stark von den landschaftlichen Strukturen ab, in denen es zum GVP-Anbau kommt. Je kleinflächiger die Landschaft strukturiert ist, desto mehr Absprachen muss der einzelne GVP-Landwirt treffen, um die Anforderungen zu erfüllen.

In der dänischen Studie reichen die Isolationsdistanzen von 1m bis 300m für die in der vorliegenden Studie beschriebenen Kulturen. Die Kosten dafür sind in jener Studie nicht geschätzt worden, da die Distanzen durch eine bewusste Anordnung der Felder ohne finanziellen Mehraufwand erreicht werden können.

Für die Schweiz wäre der Aufwand für die Einhaltung der Isolationsdistanzen regional mit unterschiedlich viel Aufwand verbunden. In sehr klein strukturierten Regionen kann unter Umständen der Anbau von GVP nicht einzelbetrieblich ohne Absprachen erfolgen. Das hiesse, dass die individuelle Wahlfreiheit der Landwirte, GVP- oder GVP-freien Anbau zu betreiben, nicht in jedem Fall gegeben wäre. Es gibt Betriebe, die keine zusammenliegenden Ackerflächen aufweisen können, die mindestens 50m (Beispiel Körnermais) Abstand zu Nachbarfeldern haben. In den Kantonen Zürich und Aargau ist die durchschnittliche Parzellengrösse etwa 1 ha, was im Falle angrenzender Ackerflächen von Nachbarn, nicht ausreichen wird. Im Rapsanbau wird die Organisation und Absprache mit Nachbarn einen grösseren Aufwand verursachen als beim Maisanbau.

Je nachdem, in welcher Form eine schweizerische Koexistenz-Landwirtschaft organisiert wäre und welche Institution die Koordination der GVP-Flächen durchführen würde, ergäben sich mehr oder weniger hohe Kosten. In den ersten Jahren wäre der zeitliche und finanzielle Aufwand für die Absprachen grösser als zu einem Zeitpunkt, wo sich die Regelungen der Koexistenz durchgesetzt und etabliert hätten.

Sanvido et al. (2005) kommen in ihrer Studie unter Vorbehalt zu dem Schluss, dass in der Schweiz genügend offene Ackerfläche vorhanden ist, um einen 10 %-igen Anbau von Raps, Mais und Weizen mit den entsprechenden Isolationsabständen zu realisieren. Der dafür nötige Koordinationsbedarf wäre regional sehr unterschiedlich und würde von der Landschaftsstruktur und den Produktionsbedingungen abhängen.

Da Honig natürlicherweise mit Pollen vermischt ist, enthält Honig in einem Gebiet mit Anbau von GVP womöglich GVO-Pollen. Diese Vermutung wird durch eine Untersuchung von Honig aus England bestätigt. In Honigproben von Bienenstöcken, welche in der Nähe eines GVP-Anbauversuches standen, wurden GVO-Pollen (Gene für Herbizidtoleranz) gefunden. Die englische Naturschutzorganisation *Friends of Earth* fordert deshalb, dass Bienenstöcke einen Abstand von 6 Meilen zum nächsten GVP-Feld haben müssen (Nowack Heimgartner et al., 2002). Die Nutzung von Bienen wird unter dem Anbau von GVP angepasst werden müssen. Es besteht sowohl die Möglichkeit des GVP-Pollentransports über grosse Distanzen durch Bienen, als auch dass GVO-Material in den Honig gelangen kann.

3.2.3 Fruchtfolgeaspekte

Durch lange Anbaupausen kann es zu Anpassungen der Fruchtfolge kommen, die den Anbau von weniger ertragreichen Sorten erfordert. Innerhalb der Fruchtfolge müssen spezielle Bewirtschaftungskonzepte berücksichtigt werden.

Durch eine gezielte Fruchtfolgeplanung mit entsprechend langen Anbaupausen für bestimmte Kulturen kann das Risiko des Durchwuchses von GVP reduziert werden.

Vor allem beim Rapsanbau muss aufgrund der langen Keimfähigkeit der Samen eine längere Anbaupause eingeplant werden. Bisher ist im Rapsanbau nach Direktzahlungsverordnung eine Anbaupause von drei Jahren obligatorisch. In der Saatgutproduktion muss dagegen eine fünfjährige Pause eingehalten werden. Sanvido et al. (2005) schlagen in ihrer Studie vor, diese Anbaupausen auch für den Anbau von GV-Raps einzuhalten. Sollte es zu diesen veranschlagten Anbaupausen kommen, dann wäre in manchen Regionen eine Anpassung der

üblichen Fruchtfolgen notwendig. Bei Mais und Weizen ist mit den aktuell vorgeschriebenen Regelungen eine genügend hohe Durchwuchsbekämpfung gewährleistet.

In der Studie von Tolstrup et al. (2003) sind keine Mehrkosten für eine eventuelle Neugestaltung der Fruchtfolge und für angepasste Bodenbearbeitungsmassnahmen veranschlagt worden, da nach ihrem Ermessen ohne grössere finanzielle Konsequenzen eine Umstellung möglich sei.

Die Bewirtschaftung der Ausgleichsflächen ist ein wichtiges Instrument, um Durchwuchs von GVP zu minimieren. In der EU-Studie (Bock et al., 2002) kostet die Bestellung von Ausgleichsflächen mit Italienischem Raigrass oder Klee 265 CHF bis 367.3 CHF ha⁻¹. In der Studie ist allerdings angenommen, dass bislang keine Bewirtschaftung der Ausgleichsflächen stattgefunden hat. Die Kosten setzen sich aus dem Saatgut (38.8 bis 69.8 CHF ha⁻¹), den Maschinenkosten (155 bis 224.8 CHF ha⁻¹) und dem Arbeitsaufwand (69.8 CHF ha⁻¹) zusammen. Die Kostenspanne ergibt sich aus ein- oder zweimaligem Mulchen bei Klee gras und einer möglichen Stickstoff-Düngung bei Raigras.

3.2.4 Verwaltung

In einer Koexistenz-Landwirtschaft nimmt der Informations- und Dokumentationsaufwand v.a. für die GVP-Betriebe stark zu. Aber auch GV-freie Betriebe haben zur Beibehaltung ihres Status eventuell zusätzlichen Aufwand zu leisten.

Der Aufwand für die Bearbeitung der Dokumente und Anträge hat in der schweizerischen Landwirtschaft in den letzten Jahren immer mehr zugenommen. In der verfügbaren Literatur ist der Mehraufwand für dokumentarische Arbeiten noch nicht quantitativ erfasst worden (Moriz, 2005). An mehreren Stellen wird aber darauf hingewiesen, dass sich der zusätzliche Aufwand angesichts der ohnehin schon hohen Erfassungskosten der Landwirte vernachlässigen oder zumindest relativ einfach integrieren liesse (Sanvido et al., 2005, Bock et al., 2005). An anderer Stelle wird ein hoher Aufwand für die Nachbarschaftsabsprachen vermutet, die unter Umständen nicht erfolgreich abgeschlossen werden können (Nowack Heimgartner, 2005; UK Strategy Unit, 2005).

Unter dem Fachbegriff der Transaktionskosten und der Untergliederung in Such- und Verhandlungskosten können zu Beginn der Koexistenz-Landwirtschaft höhere Kosten entstehen, die im Laufe der Zeit vermutlich abnehmen werden. Dies geschieht dadurch, dass sich anfängliche Unklarheiten bereinigen lassen und nach erstmaliger Absprache oder Organisation von Feldarbeiten in den Folgejahren ein geringerer Koordinationsaufwand anfällt. Unter diesem Aspekt überkompensieren die Bauern der ersten „Generation“ der Koexistenz die zukünftigen durchschnittlichen Kosten der Koexistenz. Später einsteigende Landwirte werden von der Erfahrung der Ersten profitieren und vermeidbaren Mehraufwand reduzieren.

Die Studie von Sanvido et al. (2005) widmet sich sehr ausführlich den Informationsprozessen zur Umsetzung der Koexistenzmassnahmen. Diese sind aufgrund der Annahmen erstellt, wie sie aktuell auch in der Vorlage der Koexistenzverordnung formuliert sind. Das heisst, dass die Saatgutfirmen den Landwirten Anweisungen im Umgang mit den GVP geben und diese dazu verpflichtet, angegebene Isolationsabstände, Anbaupausen etc. einzuhalten. Für die gesamte Anbauperiode können teilweise mehrmalige Absprachen oder Informationsflüsse zwischen den einzelnen Akteuren notwendig werden. Die im Folgenden vorgestellten Pro-

zesse müssen in der Schweiz aber nicht so ausgeführt werden und sind noch nicht Gegenstand der gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Koexistenz-Landwirtschaft.

Für die Bereitstellung des Saatgutes müsste das BLW Instruktionen an die Saatgutfirmen geben. Diese müssen die geforderte Qualität ihres Saatguts an GVP-Landwirte oder Lohnunternehmer weitergeben. Zur Durchwuchsbekämpfung erteilt die Saatgutfirma dem GVP-Landwirt Handlungsanweisungen. Dieser kann zusätzliche Informationen bei der landwirtschaftlichen Beratung einfordern. Um den Durchwuchs aus vorjährigen Samenbanken zu minimieren, sollten die Informationen von der Saatgutfirma über den GVP-Landwirt auch an Lohnunternehmer weitergegeben werden.

Um die Auskreuzung in benachbarte Felder zu vermeiden, müssen komplexe Informationsflüsse koordiniert werden. Im Auftrag des BLW informiert die Saatgutfirma den GVP-Landwirt darüber, mit welchen Massnahmen er die Auskreuzung verhindern kann. Die Planung von Isolationsabständen kann nur in Zusammenarbeit mit den benachbarten Landwirtschaftsbetrieben erfolgen und bedarf eventuell noch einer dritten Partei in Funktion eines Koordinators (z.B. Ackerbaustellenleiter), der die Informationen bündelt und effizient verfügbar macht. Zur weiteren Koordination gehen die Informationen auch ans BLW, wo ebenfalls mit Mehraufwand zu rechnen ist. Damit die Umwelt durch eine Auskreuzung von verwilderten GVP weitestgehend verschont bleibt, geben die Saatgutanbieter an, in welchem Umfang (räumlich), und mit welchen Mitteln der GVP-Landwirt diesem Aspekt Rechnung zu tragen hat. Der GVP-Landwirt hat sich im Folgenden mit den benachbarten Landwirten, dem Lohnunternehmer und gegebenenfalls mit der landwirtschaftlichen Beratung abzusprechen. Damit es beim Gebrauch der Maschinen nicht zu Vermischungen kommt, muss der GVP-Landwirt mit seinen Mitarbeitern, Lohnunternehmern und/oder benachbarten Landwirten klare Informationen darüber austauschen, wie und wann bzw. unter welchen (Reinigungs)-Bedingungen die Maschinen für die jeweiligen Kulturen eingesetzt werden können. Bei den zentralen Annahmestellen muss eine Absprache zwischen den GVP-Landwirten, involvierten Lohnunternehmern und der Sammelstelle erfolgen, um eine zeitlich oder räumlich getrennte Annahme des Ernteguts zu gewährleisten.

Dijk (2004) schlägt als Datum zur Festlegung der Flächenbelegungen den 1. Februar vor, auch wenn die üblichen Dokumente, zumindest in den Niederlanden, erst im Mai abzuliefern sind. Die Absprache über die Belegung der Felder mit GVP muss aber unbedingt vor der Aussaat geschehen, da gegebenenfalls noch Klärungsbedarf besteht. Die Daten stehen aber nur den direkt Beteiligten zur Verfügung, um die Privatsphäre der Landwirte zu schützen.

In Deutschland ist seit der Anbausaison 2005 erstmals das neue Gentechnik-Gesetz wirksam: Alle Flächen, auf denen gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut werden, sind in einem öffentlich zugänglichen Standortregister verzeichnet. Der Eintrag ist sowohl für den kommerziellen Anbau von GVP wie für Freisetzungsversuche vorgeschrieben. Anhand des Registers können sich landwirtschaftliche Betriebe darüber informieren, ob in der Nachbarschaft GVP angebaut werden. Ist dies der Fall, können die Betriebe Absprachen treffen, um mögliche GVO-Einträge in konventionelle Pflanzen der gleichen Kulturart zu vermeiden. Plant ein Landwirt, eine zugelassene GVP anzubauen, muss er dieses Vorhaben beim Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) melden. Die entsprechende Mitteilung muss frühestens neun Monate und spätestens drei Monate vor der geplanten Aussaat eingegangen sein (www.gentechnik.de, 2005).

3.3 Produktspezifische Kosten

In den folgenden Unterkapiteln werden Kosten und Kostenaspekte genannt, die nur beim Anbau der jeweiligen Kultur auftreten oder in der untersuchten Literatur im Zusammenhang mit der jeweiligen Kultur genannt worden sind und sich nicht verallgemeinern lassen.

3.3.1 Raps

In der dänischen Studie steigen die reinen Anbaukosten für Speiseraps um ca. 10 % Anbaukosten bzw. 100 CHF je Hektar.

Beim Raps besteht ein hohes Auskreuzungsrisiko. Die damit verbundenen Massnahmen betreffen die Landwirte sowohl auf der organisatorischen Seite in Form von langfristigen Fruchtfolgeplanungen und Nachbarschaftsabsprachen als auch auf der technischen Seite in Form von Durchwuchsbekämpfung und Bodenbearbeitung.

In der Studie von Tolstrup et al. (2003) sind die zusätzlichen Kosten auf der Basis eines 50 ha grossen Betriebes mit Parzellengrössen von 5 ha berechnet worden. Der verwendete Stundenlohn beträgt 26.2 CHF. Die kalkulierten Kosten beziehen sich auf Betriebe, die sich in einer Region mit GVP-Anbau befinden bzw. selbst GVP anbauen.

Die durchschnittlichen Ölraps-Anbaukosten ohne Koexistenzmassnahmen betragen durchschnittlich 1100 CHF ha⁻¹ auf einem konventionellen und 1040 CHF ha⁻¹ auf einem biologischen Betrieb. Die zusätzlichen Kosten durch koexistenzsichernde Massnahmen betragen auf dem konventionellen Betrieb 94.5 CHF ha⁻¹ und auf dem Biobetrieb 115.5 CHF ha⁻¹. Das entspricht relativen Anbaukosten bei einer Koexistenz-Landwirtschaft im Rapsanbau von 108.6 % (konventionell) und 111.1 % (bio). Die Unterschiede sind sowohl auf erhöhte Durchwuchsbekämpfung zurückzuführen, die im biologischen Landbau mit höherem Aufwand verbunden ist als in der konventionellen Produktion, als auch durch den zusätzlichen Aufwand für die Reinigung von Maschinen und Lagerräumen. Für die Reinigung der Bodenbearbeitungsgeräte sind pauschal 12 CHF veranschlagt worden.

In der Studie von Bock et al. (2002) sind bei Raps die Kosten lediglich für die Saatgutproduktion berechnet worden. Wie eingangs erwähnt, sind die Anforderungen für die Saatgutproduktion bezüglich Anbautechnik sehr verschieden vom herkömmlichen Rapsanbau und haben dementsprechend andere Kostenstrukturen.

Der untersuchte konventionelle Betrieb bewirtschaftet 131 ha LN mit 10-12 % Rapsanteil in der Fruchtfolge. Die durchschnittliche Feldgrösse ist 6 ha. Ein Durchwuchs von maximal 0.3 % kann mit der bestehenden Praxis ohne Mehrkosten erreicht werden, sowohl bei einem Anteil von 10 % GVP auf dem Betrieb als auch bei einem GVP-Anbau in der Region bis zu 50 %. Um einen Durchwuchs von maximal 0.1 % sowohl bei einem eigenen 10 %-igen GVP-Anbau als auch bei einem 50 %-igen Anbau in der Region zu realisieren, sind für den konventionellen Raps-Saatgutproduzenten Mehrkosten von 301.2 CHF ha⁻¹ berechnet worden. Die Kosten ergeben sich aus der Bewirtschaftung der Ausgleichsflächen mit Rai- oder Klee-grasmischungen. Es ist in der Studie allerdings davon ausgegangen worden, dass bislang keine Bewirtschaftung der Ausgleichsflächen stattgefunden hat. Der DB für Raps-Saatgut beträgt in der Studie 1521 CHF ha⁻¹, die zusätzlichen Kosten des dargestellten Szenarios betragen dementsprechend knapp 20 %. Durch die Umstellung auf pfluglose Bodenbearbei-

tung im Raps-Anbau sind demgegenüber auch Kosteneinsparungen entstanden, die allerdings nicht quantitativ bewertet worden sind.

Für die Mahd der Wegränder (1m beidseitig der Wege; 1 Mahd/Jahr) in der Region (633 ha), in welcher der Betrieb (331 ha) GV-Raps-Saatgut anbaut (20 %), sind in der erwähnten Studie zusätzliche Kosten von 6.7 CHF ha⁻¹ Raps kalkuliert worden. Die totalen Kosten je Hektar Randstreifen belaufen sich auf 110.5 CHF ha⁻¹.

In der Studie von Basler+Partner wirkt sich bei allen Szenarien aus, dass das gesamte Raps-Saatgut importiert wird. Unter der Voraussetzung, dass das Ausland mehrheitlich transgenen Raps anpflanzt, ist mit erhöhten Kosten für den Import von GVP-freiem Saatgut oder für die Saatgutvermehrung ohne gentechnische Anwendungen zu rechnen, da eine klare Trennung gegenüber dem GV-Saatgut erforderlich wird. Wie beim Weizen und beim Mais wird sich der Aufwand für Pflanzenschutzmittel im Vergleich zum Referenzzustand (IP 1997) nicht ändern.

Beim GVP-Anbau ist die Beschaffung von GV-freiem Saatgut im Szenario „wenig GVO“ und „viel GVO“ durch die Abwälzung der Entwicklungskosten auf den Verkaufspreis teurer als im Vergleich zum Referenzzustand.

Für die Kosten der Koexistenz in der Rapsproduktion ist in Grossbritannien eine Studie in Arbeit (Areal, 2005). Erste Ergebnisse ohne detaillierte Aufschlüsselung zeigen, dass ein konventioneller Betrieb mit Maschinenreinigungskosten von 160 bis 284 CHF a⁻¹ zu rechnen hat, unabhängig von der Betriebsgrösse. Die Kosten für die Durchwuchskontrolle wurden für konventionelle Betriebe auf ca. 50 CHF ha⁻¹ geschätzt und für biologisch wirtschaftende Betriebe auf 75 CHF ha⁻¹.

3.3.2 Mais

Infolge einer zeitlich versetzten Aussaat sind beim Anbau von Körnermais Ertragsverluste von 2.1 t oder 15 % je Hektar berechnet worden. Der Mehraufwand beim Anbau beträgt laut der dänischen Studie lediglich 16 CHF je Hektar.

In der Studie von Bock et al. (2002) werden für den Anbau von Körnermais vor allem Isolationsabstände und der Anbau von Varietäten mit unterschiedlichem Blühzeitpunkt als effektive Massnahmen vorgestellt. Die Isolationsabstände sind nicht ökonomisch bemessen worden, da sie durch eine innerbetriebliche Umstrukturierung und Absprachen mit den Nachbarn erreicht werden können.

Die verursachten Kosten durch den Anbau zeitlich verschieden blühender Sorten konnten geschätzt werden. Spätreife Sorten erzielen in der Regel höhere Erträge, aber sind auch einem höheren Wetterrisiko ausgesetzt. Wenn die GV-Sorte früher ausgesät werden würde, lägen auch die Ertragseinbussen bei den GVP-Bauern.

Bei einem Wechsel von einer späten zu einer mittelfrühen Sorte wäre mit einer verzögerten Blüte von 50 Tagesgraden zu rechnen. In der folgenden Tabelle 1 sind die Annahmen für die Berechnungen aufgeführt.

Tabelle 1: Ertrags- und Kosteneffekt bei zeitlich versetzter Aussaat von GV-Mais und GV-freiem Mais

	Änderung der Tagesgrade von	
	sehr spät zu spät	spät zu mittelfrüh
Differenz des Blühzeitpunkts (TG)	25-50	50
Ertrag von sehr späten/späten Sorten (t ha ⁻¹)	15.5	13.4
Ertrag von späten/mittelfrühen Sorten (t ha ⁻¹)	13.4	13
Ertragsverlust (t ha ⁻¹)	2.1	0.5
Maispreis (€t ⁻¹)	99	99
Verlust (€ha ⁻¹)	205	45.5
Quelle: Bock et al. (2002)		

Für die Schweiz trifft eher die zweite Kategorie mit der Verwendung von späten und mittelfrühen Sorten zu. Bei einer Verschiebung des Blühzeitpunktes um 25 bis 50 Tagesgrade ergibt sich ein Ertragsverlust von 2.1 t ha⁻¹ bei einem angenommenen Ertrag einer mittelspäten Sorte von 13.5 t ha⁻¹. Bei dem in der Studie angenommenem Preis von 155 CHF t⁻¹ beträgt der entsprechende Verlust 72.5 CHF ha⁻¹. Im Verhältnis zum Deckungsbeitrag (1480 CHF ha⁻¹) beträgt der Verlust 5 % für einen konventionellen Betrieb mit 80 % Mais in der Fruchtfolge.

Bei einer allgemeinen GVP-Rate von 10 % in der Region und auf dem Betrieb ist bei den untersuchten Betrieben mit der bestehenden Anbautechnik ein Durchwuchs von maximal 1 % zu erreichen. Als einzige zusätzliche notwendige Massnahme zur Sicherung des Durchwuchses unterhalb 1 % wird die Einhaltung von Isolationsdistanzen von 100 bis 200m empfohlen. Die Biobetriebe können mit ihrer bestehenden Anbautechnik unverändert fortfahren und haben keine zusätzlichen Kosten aufzubringen.

Bei einem 50 %-igen GVP-Anbau in der Region und auf dem Betrieb kann der Durchwuchs von maximal 1 % über die Isolationsdistanzen und ein geeignetes Nacherntemanagement erreicht werden. Zudem müssen zeitlich getrennt abblühende Sorten angebaut werden. Es sind keine Kosten für diese zusätzlichen Massnahmen berechnet worden.

Die Biobetriebe haben auch im Umfeld mit einem hohem GVP-Anteil von 50 % keine zusätzlichen Kosten zu erwarten. Ein Durchwuchs von maximal 0.1 % wird von den Autoren für kein Betriebssystem als erreichbar definiert. Das Kernproblem stellt dabei das Vermischungspotential des zugekauften Saatguts dar und der hohe Aufwand für die Warentrennung der Nachernteverfahren.

In der Studie von Tolstrup et al. (2003) belaufen sich die gesamthaft kalkulierten Anbaukosten für den konventionellen Maisanbau in Dänemark auf 1204.6 bis 1287.7 CHF ha⁻¹. Die Biobetriebe haben Anbaukosten von 1454 bis 1489.7 CHF ha⁻¹. Für den GVP-Landwirt würden sich Mehrkosten von 16.6 CHF ha⁻¹ ergeben, die durch die gründlichere Maschinenreinigung entstehen. Eine genauere Darstellung der Kosten ist nicht gegeben worden.

Laut Basler+Partner (2000) sind im Körnermais-Anbau in der Schweiz sowohl für GVP-freie Landwirtschaft als auch für die GVP-Landwirtschaft markante Mehrkosten beim Saatgut zu erwarten. Unter der Voraussetzung, dass das Ausland mehrheitlich GVP-Mais anpflanzt, ist

mit erhöhten Kosten für Herstellung und Vertrieb von GVP-freiem Saatgut zu rechnen, da eine klare Trennung gegenüber dem GVP-Saatgut erforderlich wird. Da ein grosser Teil des Schweizer Saatgutes importiert wird, würden diese Kosten auch entstehen, wenn allein in der EU der GVP-Anteil steigt. Im Falle von Szenario „viel GVO“ könnte der Preisdruck durch das geringe Angebot so hoch sein, dass sich eine schweizerische Saatgutvermehrung im traditionellen Bereich etabliert. Die daraus entstehenden Mehrkosten für Trennung, Kennzeichnung und Forschung wären aber auch in diesem Fall zu beachten.

Beim GV-Maisanbau besteht im Vergleich zu Weizen eine höhere Auskreuzungsgefahr von transgenem auf konventionellen Mais, da dieser fremdbestäubt wird. Je grösser der GV-Maisanbau in der Region ist, umso notwendiger erscheint die Massnahme, Auskreuzungen mittels Pufferzonen zu reduzieren.

3.3.3 Weizen

Die Studie von Basler+Partner (2000) erwartet für Weizen hohe Mehrkosten für die Saatgut-Produktion, die auf die Landwirte überwältigt werden können. Besonders GVP-freie Betriebe haben der Saatgutreinheit besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Während der Vegetation steht den GVP-freien Landwirten besonders bei den variablen Maschinenkosten (Bodenbearbeitung, Unkrautbekämpfung,...) und der Ablieferung ein Mehraufwand bevor. Die steigenden Maschinenkosten sind auf höheren Reinigungsaufwand zurückzuführen und auf eine geringere Auslastung, da nachbarschaftliche Benutzung nicht mehr problemlos möglich ist, sondern erhöhter Organisation bedarf. Der Mehraufwand bei der Ablieferung erklärt sich daraus, dass gegebenenfalls längere Transportdistanzen zu GVP-freien Annahmestellen zurückgelegt werden müssen oder zumindest nur solche Annahmestellen angesteuert werden können, die Trennungsvorrichtungen installiert haben.

Auf dem GVP-Betrieb sind hauptsächlich Kontrolle und Deklaration diejenigen Faktoren, die zu höheren Kosten führen.

In der dänischen Studie (Tolstrup et al., 2003) sind die Mehrkosten für den Weizenanbau nicht speziell erhoben worden, sondern allgemein für kleinkörnige Getreide ohne Roggen. Bei durchschnittlichen Anbaukosten von 934.7 bis 1287.7 CHF ha⁻¹ entstehen 16.6 CHF ha⁻¹ Mehrkosten, die aus der Durchwuchskontrolle und der Maschinenreinigung entstehen. Während die Mehrkosten im ökologischen Landbau die selben sind, betragen die Gesamtanbaukosten lediglich 1038.5 bis 1260.3 CHF ha⁻¹. Es sind leider keine detaillierten Informationen zu den einzelnen Kostenpunkten erhältlich.

3.3.4 Kartoffeln

In der dänischen Studie wird für die Produktion von Speisekartoffeln mit Mehrkosten von 1-2 % der Anbaukosten gerechnet. Die Kosten der Identitätswahrung sind entsprechend ihrem hohen Fixkostenanteil unterschiedlich hoch und betragen ca. 2-3 % des DB (Bock et al., 2002).

In der dänischen Studie (Tolstrup et al., 2003) werden für den konventionellen Kartoffelanbau Kosten von 4200 bis 4410 CHF ha⁻¹ (Kostenschätzung 2002) angenommen, im ökologischen Anbau entstehen nur unbedeutend höhere Kosten. In der Koexistenz-Landwirtschaft kommt es bei Speisekartoffeln zu Mehrkosten von 61 CHF ha⁻¹ (1.4 % des DB), bei Verarbei-

tungskartoffeln zu Mehrkosten von 54 CHF ha⁻¹ (1.3 % des DB). Die Mehrkosten entstehen aus dem Mehraufwand in der Durchwuchskontrolle und der Reinigung von Maschinen ohne detaillierterer Erklärung.

Im ökologischen Landbau fallen zusätzliche Kosten von 81 CHF ha⁻¹ (1.8 % des DB, Speisekartoffeln) und 75 CHF ha⁻¹ (1.7 % des DB, Verarbeitungskartoffeln) an. Auch hierbei entstehen die zusätzlichen Kosten jeweils aus der Durchwuchskontrolle und Reinigung von Maschinen.

Für Kartoffeln ist in der EU-Studie von Bock et al (2002) eine Kostenschätzung für den Herkunftsnachweis in der Kartoffelproduktion gegeben. Da für die Kartoffelproduktion kein Modell zur Verfügung stand, basieren die Daten auf den Aussagen einer Expertenkommission und beziehen sich auf einen GVP-Anbau von 25 % in der Region und auf dem Betrieb.

Der Kartoffel-Anbau ist sowohl auf konventionellen als auch auf biologischen Betrieben ohne Mehrkosten in der Anbautechnik zu realisieren. Für einen konventionellen Betrieb (300 ha) mit 60 ha Kartoffeln sind Identitätswahrungs-Kosten von 64.3 CHF ha⁻¹ kalkuliert worden. Entsprechend dem hohen Fixkostenanteil bei der Identitätswahrung sind für einen 75 ha grossen konventionellen Betrieb, der Frühkartoffeln produziert, die Identitätswahrungs-Kosten mehr als doppelt so hoch (143 CHF ha⁻¹). Allerdings sind durch den höheren Marktpreis der Frühkartoffeln die relativen Identitätswahrungs-Kostenunterschiede nicht mehr ganz so gross; die Identitätswahrungs-Kosten betragen 1.8 % des DB beim konventionellen Speisekartoffelproduzenten, 3,2 % beim Frühkartoffelproduzenten.

Auf dem Biobetrieb, wo auf 150 ha 25 ha Speisekartoffeln angebaut werden, beträgt der DB 8000 CHF ha⁻¹. 91 CHF ha⁻¹ betragen die Identitätswahrungs-Kosten auf dem Biobetrieb, der Anteil am DB beträgt 1.1 %.

Um ein Lager mit einer Kapazität von 500 bis 2500 Tonnen entsprechend auszustatten, fallen Investitionen von ca. 93.100 CHF an. Bei einer Amortisationszeit von 5 Jahren für das Kistenmaterial und 10 Jahren für die Palletierung ist mit jährlichen Kosten von 13.900 CHF zu rechnen. Dabei entfällt ein Drittel der Kosten auf das Kistenmaterial (4.730 CHF), die Hälfte auf die Palletierung (6.820 CHF) und ein Sechstel auf die Automatisierung der Produktion (2.350 CHF) (Bock et al., 2000). Ob diese Kosten komplett als zusätzliche Kosten einer Koexistenz-Kartoffelproduktion angesehen werden sollten, beantwortet die Studie nicht. Am ehesten kann die Automatisierung mit der entsprechenden Datenspeicherung zur Herkunftssicherung in den engeren Rahmen der Mehrkosten durch Koexistenzmassnahmen fallen.

Laut Basler+Partner (2000) wird sich in der GVP-freien Produktion der Pflanzgutpreis voraussichtlich für alle Szenarien erhöhen. Es wirkt sich unterschiedlich stark aus, dass ein Teil des Pflanzgutes aus dem Ausland importiert wird. Für die Szenarien „Verzicht“ und „wenig GVO“ ist die Erhöhung der Pflanzgutkosten weniger deutlich, da weiterhin auch in der Schweiz GV-freie Pflanzkartoffeln in genügendem Ausmass hergestellt werden. Beim Szenario „viel GVO“ wird hingegen auch in der Schweiz - entsprechend der Nachfrage - zunehmend die Vermehrung von gentechnisch verändertem Pflanzgut betrieben, so dass die Bereitstellung von gentechnikfreien Pflanzkartoffeln auf Grund der notwendigen Trennmassnahmen immer aufwendiger wird. Dies bedingt höhere Mehrkosten. Wie bei den vorgehend betrachteten Kulturen wird sich der Aufwand für Pflanzenschutzmittel im Vergleich zum Referenzzustand nicht ändern.

Beim Anbau mit GVP ist wie beim Saatgut der vorhergehenden Kulturen die Pflanzgutbeschaffung im Szenario „wenig GVO“ und „viel GVO“ durch die Abwälzung der Entwicklungskosten auf den Verkaufspreis teurer als im Vergleich zum gewählten Referenzzustand.

3.3.5 Tierhaltung

Die Kosten für die Beschaffung von GVP-freien Futtermitteln aus dem In- und Ausland werden umso höher steigen, je grösser der Anteil an GVP in der Region und im Ausland ist. Ähnlich dem Szenario in der Schweinefleischproduktion werden auch in der Milchviehfütterung die Futtermittelkosten steigen; aufgrund des geringeren Anteils an Krafftutter ist der Kosteneffekt aber geringer.

In der Studie von Basler+Partner (2000) sind die Kostenwirkungen auf die Schweinefleischproduktion und die Milchproduktion untersucht worden. In beiden Fällen ist nicht von GV-Tieren selbst ausgegangen worden, sondern lediglich von zulässigen GVO in den Futtermitteln und den Tierarzneien.

Schweinefleisch

Die Kosten für die Beschaffung von GVP-freien Futtermitteln werden sich für einen GVP-freien Betrieb bereits dann erhöhen, wenn allein im Umfeld der Schweiz die GVP-Flächen zunehmen, da als Annahme durchschnittlich ein Drittel des Futtermittels aus ausländischer Produktion stammt (Basler und Partner, 2000). Das ausländische Futter wird auf Grund der Verwendung von ausschliesslich GVP-freien Rohstoffen teurer werden. Ein Teil der inländischen Futtermittelproduzenten wird entsprechend der Nachfrage im Szenario "wenig GVO" und vor allem im Szenario „viel GVO“ auf die Herstellung von GVO-Futtermitteln umsteigen. Die GVO-freie Futtermittelproduktion in der Schweiz sieht sich daher ebenfalls mit der Problematik der Warentrennung auf allen Produktionsstufen konfrontiert, was deren Angebot verteuern wird. Da laut Annahmen die Produktion von Tiermedizin keiner Einschränkung unterworfen ist, wird davon ausgegangen, dass keine Mehrkosten durch deren Beschaffung gegenüber dem Referenzzustand entstehen.

Bei der Produktion mit GVP wird davon ausgegangen, dass im Szenario "Verzicht" GVO-Futtermittel zum gleichen Preis wie im Referenzzustand angeboten wird, da bereits heute Futtermittel mit GVO-Komponenten verwendet werden. GVO-Impfstoffe für den Veterinärbereich werden heute in der Schweiz bereits verwendet, wobei kein wesentlicher Preisunterschied zu traditionellen Mitteln besteht. Andere Medikamente, welche GVO enthalten oder mit deren Hilfe hergestellt werden, bedingen in der Regel aufwändige Entwicklungs- und Produktionsverfahren und werden heute auf Grund ihrer hohen Preise nur im humanmedizinischen Bereich, nicht aber im Veterinärbereich eingesetzt. Da aber die Produktion mit GVP bezüglich der Medikamentenwahl frei ist, wird davon ausgegangen, dass gegenüber dem Referenzzustand keine Mehrkosten durch deren Beschaffung entstehen.

Milchproduktion

Wie bei der Schweinemast in der Studie von Basler und Partner (2000), werden sich die Kosten für die Beschaffung von Futtermitteln bereits bei GVP-freier Produktion im Szenario „Verzicht“ leicht erhöhen, da durchschnittlich ein Drittel des Ergänzungsfutters aus ausländischer Produktion stammt. Die Mehrkosten werden im Vergleich zur Schweinemast aber weniger stark ins Gewicht fallen, da beim Milchvieh Krafftutter lediglich als Ergänzungsfutter eingesetzt wird. Es wird davon ausgegangen, dass nur im Falle eines grossflächigen Anbaus

von GVP spürbare Mehrkosten für GVO-freies Ergänzungsfutter anfallen. Im Bereich der Tiergesundheit (Prävention und Medikamente) für Milchvieh entstehen wie bei der Schweinefleisch-Produktion keine Mehrkosten.

Die Kosten für das Raufutter entwickeln sich gemäss dem Muster der Ackerbaukulturen. Wenn es in der Schweiz zu keinem GVP-Anbau kommt, ergeben sich keine Mehrkosten für den Landwirt, der GVP-frei produziert. In den anderen zwei Szenarien muss er aber dafür sorgen, dass das Raufutter seiner Kühe GVO-frei ist. Dies ist mit einem gewissen Mehraufwand für die Beschaffung der entsprechenden Futtermittel verbunden. Für die Kontrolle und Deklaration ist mit einem fixen Betrag pro Tier, ähnlich wie bei der heutigen biologischen Produktion, zu rechnen.

In den zwei Szenarien des GVP-Anbaus kann der Milchproduzent GV-Futterpflanzen anbauen. Die meisten verwendeten Futterpflanzen sind zwar Gräser, für die GVP-Sorten (noch) nicht aktuell sind. Aber schon der Anbau von Silomais ist mit entsprechenden Mehrkosten verbunden.

3.4 Kosten des Qualitätsmanagements

In diesem Kapitel werden diejenigen Kostenpunkte beschrieben, die im Zusammenhang mit der Qualitätssicherung, Warentrennung und Rückverfolgbarkeit entstehen können.

3.4.1 Unterschiedliche Deklarationswerte (DW)

Je niedriger der Deklarationswert definiert wird, desto aufwendiger und kostspieliger werden die Koexistenz-Massnahmen sowohl im organisatorischen als auch im technischen Bereich sein.

In unterschiedlichen Studien wird betont, dass die zu erwartenden Kosten für die koexistenzsichernden Massnahmen stark von dem angestrebten maximalen Durchwuchs abhängen. Laut Menrad (2003) sind Koexistenzmassnahmen, die zum Erreichen eines Durchwuchs von maximal 0.1 % führen sollen, aus technischer und ökonomischer Sicht kaum möglich.

In einer Studie von Huygen et al. (2003) wurden die Kosten zur Warentrennung bis zum Weiterverkauf des Getreides von der Getreideannahmestelle untersucht, die zum Erreichen von Durchwuchswerten von maximal 5 %, 3 %, 1 %, 0.5 % und 0.1 % führten. Auf Betriebsebene sind keine detaillierten Angaben zu den Berechnungen gemacht worden. Aufgrund von Zeitschätzungen und „anderen zuweisbaren Kosten“ variieren in den Annahmen die Kosten der verschiedenen Faktoren. Die Angaben gelten für die Weizenproduktion in den USA.

Die Isolationszonen verursachen bei einem Durchwuchs von maximal 0.1 % (0.79 CHF t⁻¹) zehnmal höhere Kosten als bei einem Durchwuchs von maximal 5 % (0.08 CHF t⁻¹) zu erwarten sind. Für die Durchwuchskontrolle sind Kosten von 0.92 CHF t⁻¹ (DW 5 %) bis 5.67 CHF t⁻¹ (DW 0.1 %) veranlagt worden. Die Reinigung der verschiedenen Maschinen beläuft sich bei einem angestrebten Durchwuchs von maximal 5 % auf summierte 0.15 CHF t⁻¹, bei einem Durchwuchs von maximal 0.1 % immerhin schon auf 0.64 CHF t⁻¹. Total variieren die Kosten auf Betriebsebene zwischen 1.10 CHF t⁻¹ und 6.10 CHF t⁻¹. Der dem Schweizer und EU-DW nahegelegene Wert von 1 % verursacht insgesamt Kosten von 2.82 CHF t⁻¹.

Je kleiner der angestrebte Durchwuchs ist, desto höher sind der damit verbundene Aufwand und die Kosten für zusätzliche Massnahmen. Nowack Heimgartner empfiehlt in ihrer Studie grössere Anbaupausen zum Erreichen eines Durchwuchs von maximal 0.5 % im Erntegut als Sanvido et al. (2005) zum Erreichen des Durchwuchs von maximal 0.9 % im Erntegut. Es ist in der folgenden Tabelle 2 leicht zu erkennen, dass der organisatorische und administrative Aufwand für die Fruchtfolgeplanung, Nachbarschaftsabklärungen, Dokumentationen und „Bewilligungen“ im Durchwuchs von maximal 0.5 %-Szenario wesentlich umfangreicher ist als im Durchwuchs von maximal 0.9 %-Szenario, das in der schweizerischen Gesetzgebung verankert ist.

Tabelle 2: Vergleich unterschiedlicher Deklarationswerte bezüglich Wartefrist und Isolationsdistanz

	Nowack Heimgartner (2005)		Sanvido et al. (2005)	
max. GVP-Anteil	0.5% (Erntegut)		0.5%(Feldrand) - 0.9%(Erntegut)	
Kultur	Wartefrist	Isolationsdistanz	Wartefrist	Isolationsdistanz
Raps	15 Jahre	6000m	5-6 Jahre	50m**, 400m***
Mais	2 Jahre	>1000m	2 Jahre*	25m****, 50*****
Weizen	4 Jahre	100m	1 Jahr	klare Trennung
Kartoffeln	10 Jahre	10m	k.A.	k.A.
*zuvor darf Mais 3 Jahre ohne Unterbruch kultiviert worden sein				
**Liniensorte, restaurierte Hybride				
***Verbundhybride				
****Silomais				
*****Körnermais				
Quelle: Nowack Heimgartner (2005), Sanvido et al. (2005)				

Bei den Untersuchungen von Bullock (2000) sind für die Reinigung des Mähdreschers unterschiedliche Verfahren und Kosten berechnet worden. Während die manuelle Reinigung „bis auf das letzte Korn“ 8 Arbeitsstunden beansprucht hat, sind mit der wesentlich weniger aufwendigen Variante, in der eine Korntankfüllung GV-freies Getreide zur Reinigung gedroschen wird, immerhin noch 0.2 % Verunreinigung festgestellt worden. Die Kosten für die letztere Variante betragen lediglich 15 % der Kosten der ersten Variante, sind allerdings auch mit einem höheren Vermischungsgrad und Unsicherheit behaftet.

Je niedriger der Durchwuchswert angesetzt wird, desto aufwendiger und teurer sind auch die Analysemethoden. Aktuell gilt 0.1 % als untere sichere Nachweisbarkeitsgrenze für Produkte, die nicht allzu stark verarbeitet worden sind (BUWAL, 2002).

3.4.2 System zur Identitätswahrung

Für ein aufwendiges System zur Identitätswahrung werden in einer EU-Studie Kosten von bis zu 1500 CHF je Betrieb und Jahr angegeben. Je Kultur und Hektar können die Kosten für ein System zur Identitätswahrung zwischen 3.3 % und 11 % des Deckungsbeitrages variieren.

In dem beschriebenen System zur Identitätswahrung wird der Fokus auf den landwirtschaftlichen Betrieb gerichtet und das Ziel verfolgt, Produktreinheit zu gewährleisten und unbeabsichtigte Vermischungen von GVP und GV-freien Produkten zu vermeiden. Die Vorgehensweise entspricht dabei dem Ansatz der *Hazard Analysis and Critical Control Point Methodology* (HACCP). In einem bereits bestehenden Warentrennungssystemen angepassten System (biologischer Landbau, Z-Saatgut Produktion,...) werden die Massnahmen zur Einrichtung dieses Systems genau beschrieben. Der Aufbau und Unterhalt des vorgeschlagenen Systems beinhaltet mehrere Schritte.

- Initialphase: 1. Planung und
2. Einrichtung
- Unterhalt: 3. Erhebung der Daten
4. Probenahme und Test auf GVP
5. Interne Prüfungen und externe Audits

Planung

Zur Planung, zum Aufbau und zum Unterhalt des Systems wird ein kleines Team mit einem Manager und zwei Mitarbeitern gebildet, das alle Beteiligten instruiert.

Die Kosten für die Ausbildung des Systemmanagers und zweier Supervisoren sowie die Entwicklung eines Identitätswahrungs-Konzepts für den einzelnen Betrieb belaufen sich auf 2075 CHF. Die Gruppeneinführung sowie Validierung des Konzepts ist mit 587 CHF berechnet. Die Sensibilisierung für alle Beteiligten kostet 342 CHF. Total ist je Betrieb mit 66 Arbeitsstunden und Ausgaben von 3000 CHF zu rechnen. Bei einer kalkulierten Leistungsdauer von fünf Jahren bedeutet dies zusätzliche Kosten von 600 CHF pro Jahr, weitestgehend unabhängig von der Betriebsgrösse und Produktionstechnik

Einrichtung

Während eines Tages müssen der Manager und ein Mitarbeiter das System implementieren. Ein grosser Teil des Aufwandes (90 %) wird im Sinne der *Guten Fachlichen Praxis* bereits betrieben. Die Kosten belaufen sich, wiederum bei einer Laufzeit von 5 Jahren, auf 90 CHF je Betrieb und Jahr.

On-line Kontrolle

In dieser Phase werden die jährlichen Aktivitäten elektronisch dokumentiert und überwacht. Der jährliche Zeitaufwand für die Eingabe aller (GVP und GVP-freie Produktion) relevanten Daten einer einzigen Kultur ist für den Manager mit 20 Akh veranschlagt worden. Bei einem angenommenen Stundenlohn von 38.7 CHF h⁻¹ betragen die Kosten 775 CHF, die ebenfalls unabhängig von Betriebsgrösse und -typ anfallen.

In einem strengen Identitätswahrungs-System werden die zusätzlichen Kosten auf 124 CHF je Betrieb je Jahr geschätzt.

Probenahme und GVP-Analyse

Die Kosten für die Probenahmen unterscheiden sich durch die notwendige Häufigkeit und die Art der Probenahme. Als maximale zu untersuchende Einheit wird in der Studie von Bock et al. (2002) das einzelne Feld vorgeschlagen, auch wenn diese Einheit in unterschiedlichen landwirtschaftlichen Strukturen hohen Schwankungen unterliegt. Wenn die GVO-Analyse in den Ablauf anderer Qualitätsbestimmungen integriert werden kann, können die Kosten dafür relativ niedrig sein.

Da Raps und Mais nach der Ernte gesammelt werden, korrelieren die Kosten dafür stark mit dem Umfang der Produktion und werden von daher je Tonne kalkuliert. Für Kartoffeln sieht die Sammelpraxis Blattproben vor der Ernte vor, weshalb die Berechnung der Sammelkosten je Hektar sinnvoll ist.

Kosten der Probenahme: 0.78 CHF t⁻¹ Raps
 0.78 CHF t⁻¹ Mais
 7.8 CHF ha⁻¹ Kartoffeln

In Abhängigkeit vom Produktionssystem und der Vermischungsgefahr für einzelne Kulturen wird die Häufigkeit der Probenahme angepasst.

Bewertung des Systems

Die Bewertung des Systems beansprucht den Manager einen Arbeitstag pro Jahr und verursacht Kosten von 310 CHF je Betrieb.

Externe Überwachung

Entsprechend den Richtlinien der HACCP müssen externe Audits durchgeführt werden. Diese entstehen aus einem telephonischen Auditing (132.5 CHF) und einem Betriebsbesuch (744 CHF), der allerdings bloss alle drei Jahre stattfindet. Die Kosten betragen also jährlich 380 CHF je Betrieb.

Da ein Grossteil der Kosten für das System zur Identitätswahrung fix sind und unabhängig von der Betriebsgrösse oder der zu kontrollierenden Anbaufläche anfallen, empfehlen die Autoren bei Anbauflächen von weniger als 2 ha, sich mit vier weiteren Betrieben ähnlicher Struktur zusammen zu organisieren. Für Betriebe mit zu kontrollierenden Anbauflächen bis zu 10 ha, empfehlen die Autoren eine Zusammenarbeit zwischen jeweils zwei Betrieben.

Dijk et al. (2000) äussern sich weniger konkret zu den Identitätswahrungs-Massnahmen, dafür aber pragmatisch. Um die getroffenen Massnahmen zu überwachen, müssen die Reinheit des Saat- und Pflanzgutes gesichert, die angewendeten Massnahmen dokumentiert und schliesslich die Reinheit des Erntegutes analysiert werden. Wenn der gewünschte Effekt eintritt, d.h. die Durchwuchswerte nicht überschritten werden, können die getroffenen Massnahmen beibehalten oder sogar reduziert werden. Sollte es aber zu Vermischungen kommen, muss der Grund dafür gefunden werden und eine angemessene Anpassung der Koexistenzmassnahmen erfolgen.

Identitätswahrung der Raps-Saatgut Produktion (Bock et al., 2002)

Die relativen Kosten einer Raps-Identitätswahrung variieren stark und sind in grossem Masse abhängig von der Anbaufläche, da die Identitätswahrung einen grossen Teil an Fixkosten aufweist. Zwischen konventionellem und biologischem Anbau mit einer jeweilig untersuchten Rapsfläche von 12 ha unterscheiden sich der Aufwand und die Kosten nur gering (konv: 165.8 CHF ha⁻¹; bio: 174 CHF ha⁻¹). Das entspricht jeweils einem Anteil von 11 % (konv.)

und 11.5 % (bio) des jeweiligen DB². Einzig der Aufwand für die jährliche Online-Kontrolle (Dokumentation) ist auf dem Bio-Betrieb grösser, da sie mit mehr Sorgfalt betrieben werden muss. Ein grosser Betrieb (351 ha) mit 70 ha Rapsanbau und eigener Saatgut-Vermehrung hat je Hektar und je Tonne lediglich ein Drittel bis zur Hälfte der Kosten für das gesamte System (48 CHF ha⁻¹), was 4.4 % des DB entspricht.

Identitätswahrung der Körnermais-Produktion

Bei der Berechnung der Identitätswahrung für den Mais-Anbau sind die selben Annahmen getroffen worden wie für den Raps-Anbau bezüglich Planung, Aufbau und Auditing des Systems. Wie beim Raps-Anbau sind auch hier die entscheidenden Kostenfaktoren die Anbaufläche und die absolute Erntemenge. Die kalkulierten jährlichen Kosten für die GVO-Analysen liegen niedriger, da lediglich jedes zweite Jahr Proben genommen werden.

Für eine intensive Maisproduktion auf 80 % der LN (60 ha) und einer durchschnittlichen Feldgrösse von 3.5 ha, sind Kosten der Identitätswahrung in Höhe von 71.3 CHF ha⁻¹ oder 7 CHF t⁻¹ berechnet worden; das entspricht einer Reduktion des DB von 4.8 %. Auf einem Bio-betrieb mit 10 % Maisanbau sind die Kosten mehr als doppelt so hoch, da für die Planung, die Online-Kontrolle sowie die externen Audits höhere Ausgaben kalkuliert werden mussten. Der Anteil der Identitätswahrungs-Kosten am DB beträgt dennoch lediglich 5.2 %, da der Marktpreis für Biokörnermais mehr als doppelt so hoch angenommen wurde wie der konventionelle Maispreis. Ein konventioneller Betrieb (100 ha) mit weniger flächenintensiver Maisproduktion (20 % der LN) hat Ausgaben von 80.6 CHF ha⁻¹ für sein Identitätswahrungssystem (4.7 % des DB).

Identitätswahrung des Kartoffelanbaus

Wie im Mais-Anbau wird in der Studie von Bock et al. (2002) auch der Kartoffel-Anbau lediglich jedes zweite Jahr auf GVO-Rückstände analysiert. Je Hektare entstehen beim Kartoffel-Anbau höhere Probekosten, da die Blattsammlung vor der Ernte aufwendiger ist als die Nacherntesammlung. Die Kosten sind vergleichbar mit jenen der Mais-Identitätswahrung. Angesichts des hohen Kartoffelerntegewichts sind die Kosten je Tonne vergleichsweise gering. Für einen konventionellen Betrieb, der auf 15 ha Frühkartoffeln produziert, liegen die Kosten bei 144 CHF ha⁻¹ respektive 5.3 CHF t⁻¹. Der relative Anteil am DB beträgt in diesem Fall 3.3 %.

3.4.3 GVO-Analysen

Die Kosten für qualitative und quantitative GVO-Analysen liegen zwischen 116 und 195 CHF je Analyse. Im Rahmen einer grossflächigen Anwendung kann noch mit erheblichen Kostenreduktionen gerechnet werden.

Wenn ein DW in der Primärproduktion erreicht werden soll, muss das Saatgut auf GVO-Anteile untersucht werden. Die Kosten sind bei qualitativen Tests geringer als bei quantitativen Tests. Wenn die Probenahme zusammen mit den herkömmlichen Saatguttests geschieht, entstehen zumindest dadurch keine zusätzlichen organisatorischen und administrativen Kosten.

² Es handelt sich um keine Reduktion des Deckungsbeitrags im eigentlichen Sinne, da die Monitoring-Kosten nicht zu den variablen Kosten, sondern zu den Fixkosten gerechnet werden. In der entsprechenden Literaturquelle sind als Referenz aber lediglich die DB angegeben.

In der dänischen Studie (Tolstrup et al., 2003) werden die Kosten für eine einfache qualitative GVO-Probe mit 290.8 CHF je Charge beziffert. Wenn der Test negativ ist, fallen auch keine weiteren Kosten an. Sind jedoch GVO nachweisbar, muss noch eine quantitative Messmethode durchgeführt werden, um die Höhe des GVO-Anteils zu erfahren. Die zusätzlichen Kosten sind mit 228.5 CHF angegeben. Erst daraufhin kann entschieden werden, für welches Anbausystem das Saatgut noch geeignet ist.

Im Praxishandbuch (BÖLW, 2005) sind die Kosten für einen qualitativen Test auf 232 CHF angesetzt worden und für eine quantitative Analyse auf ca. 387 CHF. Das BÖLW hat durch eine Rahmenvereinbarung mit einem Labor durch die Bündelung der Nachfrage eine Kostenreduktion bis zu 50 % erreichen können. Damit entsprächen die Analysekosten 116 CHF und 194 CHF je Analyse.

Für verschiedene momentan erhältliche Methoden der GVO-Analyse sind in der Studie von Bock et al. (2002) die Kosten und Qualitäten aufgeführt worden. Für einen qualitativen GVO-Nachweis mittels PCR (Polymerase Chain Reaction) bis zu einer Nachweisbarkeitsgrenze von 0.1 % müssen 245 bis 290 CHF kalkuliert werden. Für einen quantitativen Test der gleichen Qualität müssen 400 bis 472 CHF kalkuliert werden. Für einen Soforttest waren zur Zeit der Studie 675 CHF zu veranschlagen. In der Studie werden die Angaben zu den Kosten für GVO-Analysen relativiert, da bei einer grossflächigen Serienanwendung noch erhebliche Kostenreduzierungen zu erwarten sein dürften.

In einer Studie von Wenk et al. (2001) werden die Analysekosten auf 200 CHF beziffert, allerdings könnte bei einer kompletten Analyse auch schnell der dreifache Betrag erreicht werden. Internetrecherchen haben bei zwei zufällig ausgewählten Labors Listenpreise von 116.5 CHF bis 220 CHF (qualitativ) und von 248 CHF bis 280 CHF (quantitativ) ergeben, wobei angekündigte Mengenrabatte bis 10 % noch nicht berücksichtigt sind.

GVP-Nachweis

In Grossbritannien hat die *Supply Chain Initiative on Modified Agricultural Crops* (SCIMAC) ein Regelwerk entworfen, das die Praktiken der GVP-Landwirte bei Anbau, Aussaat, Ernte, Lagerung, Nachbarschaftsabklärungen, Identitätswahrung und Dokumentation konkretisiert und auf einem bereits bestehenden Dokumentationssystem beruht. Bislang sind die Informationen im Rahmen eines grossflächigen Feldversuchs (*Farm Scale Evaluation Trials*) erhoben worden, allerdings schätzt die SCIMAC nach einer Umfrage den organisatorischen Mehraufwand für die Bauern als gering ein. Zusätzliche Kosten entstehen voraussichtlich hauptsächlich durch die dauerhafte Kontrolle der GVP-Landwirte. Diese Kosten, sofern sie denn von der GVP-verarbeitenden Industrie übernommen werden, sind laut Autoren nicht als besonders hoch einzuschätzen. Bei einer unabhängigen Studie durch ein wissenschaftliches Institut liegen die Kosten bei knapp 775 CHF pro Betrieb.

GVP-freier Nachweis

In der Studie von Huygen et al. (2003) wurden die Kosten für die Identitätswahrung von GV-freiem Weizen in Kanada berechnet. Es wurden drei verschiedene Warenflusketten verglichen, wobei in der ersten Variante auf der Stufe des Erstabnehmers, der auch GV-Weizen handelt, eine Vermischung mit GV-Weizen stattfinden kann. In den beiden weiteren Varianten ist kein räumliches Aufeinandertreffen von GV-Weizen und GV-freiem Weizen vorgese-

hen. Die erhobenen Daten basieren auf umfangreichen Interviews, die mit Getreidebauern, Zwischenhändlern, Exporteuren und Wissenschaftlern geführt worden sind.

Auf Betriebsebene sind keine Kostenunterschiede angenommen worden. Allerdings zeigt sich in den Daten der erwartete Einfluss unterschiedlicher Deklarationswerte. Bei einem DW 1 % betragen die totalen Betriebskosten lediglich 2.27 CHF t⁻¹. Wenn ein DW 0.1 % erreicht werden soll, beträgt der finanzielle Aufwand mehr als doppelt so viel (5.74 CHF t⁻¹). Ungefähr 80 % der auf dem Betrieb anfallenden Kosten werden von der Durchwuchskontrolle verursacht. Die Kosten der Maschinenreinigung sind in dieser Studie lediglich beim Mähdrescher relevant.

Bei den Sammelstellen werden GVP-Eingangsuntersuchungen durchgeführt, die den Hauptteil der Kosten in diesem Sektor ausmachen. In der Variante, wo kein räumliches Aufeinandertreffen von GVP und GVP-freien Produkten zu erwarten ist, betragen die Kosten 0.25 CHF t⁻¹. In der zweiten Variante, wo bei der Sammelstelle auch GVP Chargen aufgenommen werden, fallen diese GVO-Analysen auch beim Abtransport an und verdoppeln sozusagen die Kosten (0.81 CHF t⁻¹) für die GVO-Analysen auf Sammelstellenebene. Diese Zahlen wurden ebenfalls aus Interviews generiert und beinhalten die Massnahmen, die nötig sind, um einen Durchwuchs von maximal 0.1 % zu erreichen.

Die Daten dieser Studie sind unter der getroffenen Annahme zu interpretieren, dass die Weizenenerträge je zur Hälfte von GVP und GVP-freiem Anbau stammen. Dadurch wird eine Ineffizienz der Anlagen durch Unterlastung ausgeschlossen und es müssen keine versteckten Kosten berücksichtigt werden. Das Annahmesystem, in dem sowohl GVP als auch GVP-freie Chargen angenommen werden, ist besonders kostenintensiv und reagiert empfindlich auf eine Verschärfung der Deklarationswerte.

3.4.4 Kosten einer Vermischung mit GVP

Mit einer unbeabsichtigten Vermischung von GV-freiem Erntegut mit GVP sind kurz-, mittel- und langfristige Kosten verbunden. Die Kosten summieren sich aus Produktpreissenkungen, zusätzlicher Durchwuchsbekämpfung und eventuellem Prämien- oder Labelverlust.

In der Studie von Bock et al. (2002) werden die Kosten für eine GVP-Vermischung geschätzt. Durch ungünstige Wetterereignisse, Unfälle oder menschliche Fehler kann es zu unbeabsichtigten Vermischungen mit GVP kommen. Bei den Auswirkungen kann zwischen Kurzzeit-Folgen (die laufende Anbauperiode), Mittelfrist-Folgen (die folgenden 3-5 Jahre) und Langzeit-Folgen (nach 5 Jahren) unterschieden werden. Als Vermischung gilt, wenn eine vermeintliche GVP-freie Charge einen GVP-Anteil hat, der über dem DW liegt und von daher eigentlich als GVP-Produkt gekennzeichnet werden muss. Für die GVP-Sorte muss gemäss oben erwähnter Studie eine Anbaubewilligung vorliegen, damit die Charge mit dem zu hohen GVP-Anteil überhaupt noch vermarktbar ist.

Für die Vermischung von GVP-freien Produkten mit GVP ist eine Wertminderung von 10 % des GVP-freien Produktpreises angenommen worden. Dies entspricht grob den Preisunterschieden der GV und GV-freien Sorten auf dem USA-Markt. Es sind keine weiteren Kosten oder Verluste durch Vermischungen angenommen worden, wie beispielsweise die Aberkennung von Anbau- oder Flächenprämien.

Kurzzeit-Folgen auf einem konventionellen Betrieb

Die Kurzzeit-Folgen hängen einerseits von der Preisdifferenz zwischen der GV- und der GV-freien Sorte ab und zusätzlich von den fixen Zahlungen in Form von Flächenbeiträgen oder Prämien. Im Kartoffel-Anbau, wo ausserhalb der Schweiz Flächenprämien keine Bedeutung haben, bestimmt ausschliesslich der am Markt zu erzielende Preis die Differenz. In der zertifizierten Saatgutproduktion für Raps beträgt der finanzielle Verlust mehr als 50 % des DB. Für Raps-Saatgutproduktion (6.5 % bis 10.4 % Verlust), Mais (9.9 % bis 10.5 % Verlust) und Kartoffeln (17 % bis 26 % Verlust) sind die ausbleibenden Einnahmen weniger gross (Bock et al. 2002).

Mittelfrist- und Langzeit-Folgen auf einem konventionellen Betrieb

Die mittelfristigen Folgen entstehen durch die erhöhte Kontrolle des Durchwuchses in den folgenden Jahren sowie eine aufmerksamere Identitätswahrung. Auf konventionell wirtschaftenden Betrieben entstehen Mehrkosten durch erhöhten Herbizidverbrauch und damit verbundenen Maschinen- und Zeitaufwand. Betriebe, die nach Labelrichtlinien wirtschaften, welche eine GVP-freie Produktion garantieren, haben zusätzliche Einkommenseinbussen in der Höhe der Differenz zwischen GVP-Ware und GVP-freier Labelware zu tragen, die ähnlich hoch wie die Verluste der Biobetriebe sein dürften.

Kurzzeit-Folgen auf einem Bio-Betrieb

Die grundsätzlichen Annahmen zur Kalkulation der finanziellen Folgen einer GVP-Vermischung auf einem Bio-Betrieb sind identisch mit denen der konventionellen Betriebe. Die Berechnungen zeigen, dass auf einem Bio-Betrieb, der Raps-Saatgut produziert, eine GVP-Vermischung hohe finanzielle Verluste verursachen kann. Unter der Annahme, dass die erzielten Preise für Bio-Saatgut doppelt so hoch sind wie für konventionelles Saatgut, liegen die Kosten (entgangene Gewinne) bei 2000 CHF ha⁻¹ bzw. 130 % des Bruttogewinns, was einen negativen DB bedeutet. Aber auch beim Mais und Kartoffelanbau sind die zu erwartenden Verluste extrem hoch (70 % bis 100 % des Bruttogewinns).

Im allgemeinen sind die finanziellen Folgen für die Bio-Betriebe wesentlich höher als für die konventionellen Betriebe. Die entscheidende Rolle spielen dabei die Flächenprämien, die für eine ökologische Bewirtschaftung gezahlt werden. Die Preisspanne zwischen den erwarteten Preisen für ökologische Produkte und den realisierten Preisen (minus 10 % des konventionellen Preises) ist wesentlich höher als bei einer Vermischung von konventionellen Chargen.

Mittelfrist- und Langzeit-Folgen auf einem Bio-Betrieb

In der Kalkulation der mittelfristigen Folgen ist die Durchwuchskontrolle die grösste Herausforderung. Es ist möglich, dass den Bio-Betrieben nicht kurzfristig wieder eine Bio-Zertifizierung ausgestellt werden kann, solange sie noch einen gewissen Teil an GVP-Quellen auf ihrem Betrieb haben. Durch die besonders lange Überlebensdauer der Rapssamen und der aufwendigen Unterdrückung des Kartoffeldurchwuchses haben die Bio-Betriebe zusätzliche „Probleme“ dadurch, dass ihnen der Gebrauch von Herbiziden untersagt ist. Aufgrund dieser besonderen Herausforderungen wurde in Expertenbefragungen der Vorschlag einer fünfjährigen „Wiederherstellungsphase“ formuliert, die nötig sein wird, um nachträglich auflaufende GVP in der Bio-Ernte zu vermeiden.

Die Kosten, die aus den Bemühungen zur Reduktion der Vermischung resultieren, konnten nicht abgeschätzt werden. Neben dem Ausfall von Flächenprämien und Preiszuschlägen

kommen der sehr variable Aufwand und die Effizienz der Durchwuchsbekämpfung zum Tragen.

Noch weniger als die mittelfristigen Kosten einer Verunreinigung von Bio-Betrieben mit GVP können die langfristigen Kosten angegeben werden. Sie hängen stark von den vorherrschenden Betriebstypen ab und von dem GVP-Anteil in der Region. In den Fällen, in denen langfristig die Anbauanforderungen der biologischen Produktion nicht eingehalten werden können, muss in Form von Kompensationszahlungen ein Ausgleich geschaffen werden.

In Deutschland ist die Haftungsfrage bei GVP-Verunreinigungen gesamtschuldnerisch und verschuldensunabhängig geregelt. Der Grundsatz lautet, dass die GVP-Landwirte für wirtschaftliche Schäden haften, die durch GVP-Einträge und Vermischungen auf benachbarten Feldern entstehen. Beim Anbau von GVP sollte nach den Kenntnissen der guten fachlichen Praxis gearbeitet werden und den Anweisungen der Saatguthersteller Folge geleistet werden. Sollte es dennoch zu Schadensfällen kommen und ist kein einzelner Landwirt dafür haftbar zu machen oder ist keinem ein eindeutig schuldhaftes Verhalten nachzuweisen, dann haften alle Landwirte einer Region, die die betreffende Pflanze anbauen (www.transgen.de, 2005).

3.4.5 Versicherungskosten

Solange die GVP sich in ihrer Qualität nicht von den konventionellen Sorten unterscheiden, ist keine Änderung der Ernteversicherungsprämien zu erwarten. Es gibt noch keine Versicherung, die das ökologische und gesundheitliche Risiko, das speziell von GVP ausgehen könnte, abdeckt.

Bisher liegen keine Daten vor, die über „Systemfehler“ berichten würden, welche bei einer Warentrennung von GVP und GVP-freier Produktion zu Vermischungen führten. In der Studie von Bock et al. (2002) ist mit Daten aus der zertifizierten Saatgutproduktion in Deutschland und Dänemark gearbeitet worden, in denen es um nicht-GVP-bezogene Vermischungen geht. Demnach geben 5 % bis 6 % der gehandelten Saaten für Mais Grund zur Beanstandung, bei Kartoffel-Pflanzgut sind es gar 10 %. Die meisten Beanstandungen betreffen die Keimfähigkeit, die Verunreinigung mit Unkraut-Samen und die Sortenreinheit.

In Dänemark müssen jährlich 0.2 % der Bio-Betriebe ihren Status aufgeben (nicht wegen GVP-Vermischungen!), und ca. 3 % der Betriebe haben Sanktionsgelder zu zahlen, weil sie Richtlinien nicht einhalten konnten. Aufgrund dieser beiden statistischen Zahlen sind in der Studie zwei „Fehlerraten“ festgesetzt und mit den kurzfristigen Verlusten kombiniert worden, um daraus die Fehlerkosten zu schätzen (Tolstrup et al., 2003).

Aufgrund der signifikant höheren kurzfristigen Kosten der Bio-Betriebe sind auch deren Fehlerkosten bis zu 13 mal grösser als die der konventionellen Betriebe. In der konventionellen Kartoffelproduktion betragen diese Fehlerkosten 341 CHF ha⁻¹ und in der Mais-Produktion immerhin noch bis zu 57.4 CHF ha⁻¹. Im Vergleich zu den Bruttogewinnen ohne Vermischung sind diese Kosten aber noch vergleichsweise gering, sowohl für Bio-Betriebe als auch für konventionelle.

Die erwähnten Kosten können als Indikator für zukünftige Versicherungskosten herangezogen werden. Die kalkulierbaren Kosten sind gegenüber dem erwarteten Bruttogewinn bzw. dem Verlust im Falle einer Vermischung aber gering. Die „Fehlerrate“ wird stark von den je-

weiligen DW beeinflusst. Eine Verschärfung der Richtlinien auf 0.1 % (hier 0.3 %) für GVP-freie Produkte wird die Fehlerkosten deutlich erhöhen.

Menrad und Hirzinger (2004) haben die Auswirkung der GVP auf die Ernteversicherung untersucht. In den USA und Argentinien werden schon GVP von der Ernteversicherung versichert, ohne dass dabei zwischen GVP und GV-freien Pflanzen unterschieden wird. In diesem Artikel wird darauf hingewiesen, dass vom GVP-Anbau noch keine langjährigen Daten zu Ertragshöhe und Ertragsvariabilität vorliegen und demzufolge kein berechenbares Restrisiko im Versicherungsgeschäft vorliegt.

Trotzdem ist fallweise berechnet worden, welchen Einfluss ein höherer GVP-Ertrag auf die Versicherungssumme hätte. In Deutschland, wo sich die Versicherungssumme aus den Angaben des Landwirtes über die Ertragshöhe und die Marktpreise ergibt, wäre eine relativ kurzfristige Anpassung an höhere oder auch niedrigere Erträge infolge von GVP-Anbau möglich. In den USA hingegen, wo sich die Versicherungsprämie aus den Erträgen der letzten zehn Jahre berechnet, wäre infolge höherer GVP-Erträge in den ersten Jahren mit einer Unterkompensation zu rechnen, die sich aber abschwächt und im zehnten GVP-Versicherungsjahr aufgehoben sein würde.

Die Auswirkungen auf das Ertragsrisiko sind bei der klassischen Hagelversicherung gleich hoch wie bei konventionellen Kulturen, da das Ereignis in erster Linie von meteorologischen und regionalen Zuständen beeinflusst wird. Bei Mehrgefahrenversicherungen kann es aber zu Unterschieden in der Einschätzung der Schadenswahrscheinlichkeit und der Schadenshöhe kommen. Bei den übrigen Wetterereignissen neben Hagel ist die Ertragsvariabilität der GVP gegenüber der konventionellen Pflanze ungefähr gleich. Wird ein Gen auf eine Pflanzensorte übertragen, die einem bestimmten Ereignis gegenüber eine spezifische Toleranz oder Anfälligkeit besitzt, so kann davon ausgegangen werden, dass auch die GVP bezüglich der Wetterrobustheit sehr ähnliche Eigenschaften besitzt.

Aus Sicht des Versicherers können transgene Pflanzen generell wie konventionelle Pflanzen versichert werden, da ihre Ertragshöhe und ihre Ertragsvariabilität gegenüber abiotischen und biotischen Gefahren und Konkurrenten nicht grundlegend anders sind.

In den Niederlanden haften Landwirte, die GVP anbauen, für wirtschaftliche Schäden bei ihren Nachbarn - aber nur dann, wenn sie die festgelegten Koexistenzregeln nicht eingehalten haben. Nur Schadensfälle, bei denen es keinen schuldhaften Verursacher gibt, werden aus einem Haftungsfond beglichen. In diesen Fond zahlen Agro-Biotech-Unternehmen, Züchter, Landwirte einschließlich der Biobetriebe, Abnehmer der GV-Agrarprodukte und in der Anfangsphase auch der Staat ein (Dijk, 2000; www.transgen.de, 2005).

3.5 Kosten einer veränderten Wahrnehmung der Schweizer Landwirtschaft

Kommt es zum Anbau von GVP in der Schweiz, kann nicht ausschliesslich von einem Imageverlust der Schweizer Landwirtschaft ausgegangen werden. Mittel- und langfristig gesehen können auch positive Effekte mit dem Anbau von GVP verbunden sein.

In der Schweiz wird in verschiedenen Branchenverbänden der Verzicht auf GVO bewusst nach aussen kommuniziert. Bei der *Gentechnikfrei-Initiative* haben sich der Schweizerische

Bauernverband, die Bio Suisse und weitere privatrechtliche landwirtschaftliche Organisationen für ein fünfjähriges Moratorium für den kommerziellen Anbau von GVP entschieden.

BIO Suisse, IP Suisse (Käfer) und Suisse Garantie produzieren und verarbeiten Lebensmittel, die aktiv als GVO-freie Produkte beworben werden. Immerhin folgt ungefähr ein Drittel der Schweizer Landwirte den Anbaurichtlinien dieser Institutionen und ist weiterhin auf eine GVP-freie Produktion angewiesen. In den Aufbau und die Glaubwürdigkeit dieser Labels ist viel investiert worden im Hinblick darauf, ein Bedürfnis der Schweizer Konsumenten bedienen zu können. Durch den Anbau von GVP in der Schweiz könnten diesen Institutionen dreierlei Schaden entstehen. Erstens könnte ein allgemeiner Glaubwürdigkeitsverlust entstehen, da Vermischungen mit GVP nicht auszuschliessen sind. Zweitens werden die Institutionen über verschiedene Massnahmen und damit verbundenen Kosten versuchen, ihre Produkte GVP-frei zu halten. Im dritten und schlimmsten Falle kann aufgrund tatsächlicher GVP-Anteile in den Produkten dieser Labels der Anspruch an GVP-Freiheit nicht aufrecht erhalten werden.

Durch den Anbau von GVP kann sich die Wahrnehmung der schweizerischen Landwirtschaft bei Konsumenten und Abnehmern im In- und Ausland sowie bei Touristen verändern. Es kann nicht ausschliesslich von einem Imageverlust ausgegangen werden. Den inländischen Handel betreffend gilt die Hypothese eines Imageverlustes noch am ehesten, wünschen sich derzeit doch die Mehrzahl der schweizerischen und europäischen Konsumenten GVP-freie Lebensmittel (GfS, 2003). Solange die GVP kaum qualitative Unterschiede zu konventionellen Kulturen haben, sondern sich die genetische Anpassung vor allem auf die Anbautechnik auswirkt, wird sich die Haltung der Konsumenten wahrscheinlich auch nicht schnell ändern. Werden durch GVP aber besondere qualitative Eigenschaften gefördert, so kann sich die Konsumentenerwartung ändern und ein Verzicht auf GVP-Anbau negative Auswirkungen auf die schweizerische Landwirtschaft haben.

Die Frage, ob die schweizerische Landwirtschaft im Ausland bessere Absatzmöglichkeiten hätte, wenn sie GVP-frei bliebe, kann aus der bestehenden Literatur nicht beantwortet werden. Es ist denkbar, dass sich dadurch zusätzliche Absatzmöglichkeiten ergeben würden. Falls in wenigen Jahren aber der Anbau von GVP in Europa allgemein anerkannt sein sollte, würde ein Verzicht auf den GVP eventuell keine nennenswerten Vorteile erbringen, sondern könnte eine Isolation des schweizerischen Marktes bedeuten.

In Grossbritannien pflegen einige Regionen, wie beispielsweise die beiden Gliedstaaten Schottland und Wales, das Label „Gentech-freie Zone“ (UK Strategy Unit, 2003). Sie vermitteln damit ein positives Bild ihrer Landschaft und Landwirtschaft. Durch die höhere Glaubwürdigkeit und geringere Gefahr für Vermischungen können höhere Preise für bestimmte Produkte erzielt werden (z.B. schottischer Lachs). Es gibt aber keine eindeutigen Hinweise darauf, dass durch den Anbau von GVP die touristische Attraktivität eines Standortes leiden würde.

Andere Beispiele zeigen, dass auch eine Koexistenz zwischen Naturtourismus und GVP-Anbau möglich ist. Kanada, das seit jeher stark mit seinen Naturreichtümern um Touristen wirbt, gehört weltweit zu den grössten Produzenten von GVP (UK Strategy Unit, 2003).

In der Europäischen Union dürfte es allerdings in Zukunft immer schwieriger werden, eine Region gesetzlich verankert als GVP-freie Zone zu deklarieren. In Österreich hat das Land

Oberösterreich vor dem Europäischen Gerichtshof eine Niederlage erlitten, als es das Landesgebiet als GVP-freie Zone ausweisen wollte. Die Begründung des Gerichts lautete, dass keine neuen (überzeugenden) Erkenntnisse geliefert werden konnten, die negative gesundheitliche oder ökologische Folgen durch den GVP-Anbau belegten. In einem Satz ist erwähnt, dass die Schaffung GVO-freier Zonen nur auf freiwilliger Basis, nicht aber per Gesetz verordnet werden könnte. Auch nach Gentechnikgesetz der Schweiz ist zur Wahrung der individuellen Freiheiten der Landwirte kein gesetzliches Verbot des regionalen GVP-Anbaues zulässig.



4 Schlussfolgerungen

4.1 Aktueller Wissensstand

Die vorhandenen Informationen eignen sich, um die kostenverursachenden Aspekte qualitativ zu erkennen. Um zuverlässige quantitative Aussagen über die zusätzlichen Kosten der Koexistenz in der Schweiz zu machen, eignen sie sich nur unter Vorbehalt. Aufgrund der unterschiedlichen Studien mit unterschiedlichen Schwerpunkten ist eine Kostenspanne von 5-15 % über den herkömmlichen Anbaukosten vorsichtig abzuschätzen. Diese Marge unterliegt je nach Gesetzgebung, Region und Betriebstyp aber noch bedeutenden Einflussfaktoren.

Aufgrund der in den vorangehenden Kapiteln präsentierten Forschungsergebnisse lassen sich die Mehrkosten für die landwirtschaftlichen Betriebe in der Schweiz nicht exakt beziffern. Da die Ergebnisse aus verschiedenen Studien abgeleitet werden, die sich auf vergleichsweise grossflächige Agrarstrukturen beziehen, werden die für schweizerische Verhältnisse zu erwartenden Kosten voraussichtlich noch nach oben abweichen. Es ist für Raps auf einem GVP-Betrieb mindestens mit Mehrkosten von ca. 10 % der Anbaukosten zu rechnen, allerdings ohne die Kosten für eine Qualitätssicherung oder ein System zur Identitätswahrung zu berücksichtigen. Für Mais betragen die zusätzlichen Kosten zum Erreichen der 1 % Toleranzgrenze mindestens 5 % des Deckungsbeitrages. Allfällige Verluste durch einen zeitlich versetzten Anbau von GV-Mais und GV-freiem Mais sind nicht berücksichtigt. Weizen verursacht voraussichtlich die geringsten technischen und organisatorischen Koexistenzkosten beim Getreide. Auch der Kartoffelanbau lässt sich mit relativ geringem technischem und finanziellem Aufwand bewerkstelligen. Wenn die realen Kosten der Koexistenz nicht nur reduziert werden auf Maschinenreinigung und Durchwuchsbekämpfung, sondern auch berücksichtigt wird, dass die Guten Fachliche Praxis angewendet werden sollte, können stark vereinfacht Mehrkosten für einen GVP-Landwirt in der Grössenordnung von 5-15 % der Anbaukosten geschätzt werden. Allerdings bedarf diese gewagte Prognose einer gründlichen Überprüfung in Form weiterer Untersuchungen.

Die verfügbaren Informationen lassen eine qualitative Beschreibung des zu erwartenden Mehraufwandes für die technischen Massnahmen zu. Durch die Literaturanalyse lassen sich die einzelnen kostenverursachenden Verfahren relativ gut beschreiben und allgemein darstellen. Aus einigen Studien lassen sich für die Schweiz sowohl bezüglich der angebauten Kulturen als auch der landwirtschaftlichen und betrieblichen Struktur nützliche Erkenntnisse gewinnen. Diese Erkenntnisse sind dann allerdings aufgrund der in den Studien getroffenen (Modell-) Annahmen wenig für eine Übertragung auf die gesamte schweizerische Landwirtschaft geeignet.

Es gibt bislang keine Daten über die wirtschaftlichen Aspekte der Koexistenz-Landwirtschaft in der Schweiz. In Studien der FAL, des FiBL und des WWF sind die Anforderungen genannt, deren Einhaltung die weitgehende Vermeidung einer physikalischen und biologischen Vermischung von GVP und GV-freien Pflanzen gewährleistet. Allerdings sind die Beschreibungen überwiegend qualitativ-deskriptiv, sie erlauben keine quantitative Abschätzung des technischen und organisatorischen Aufwandes. Die in den wenigen internationalen Studien quantifizierten Mehrkosten beleuchten nur einzelne Aspekte und bilden nicht empirisch erho-

bene Daten ab. Je nach Studie, Kultur und verwendetem Szenario variieren die Kosten der einzelnen Faktoren stark.

Ein wesentliches Problem bei Ermittlung der durch die Koexistenz entstehenden Kosten ist die Tatsache, dass der GVP-Anbau in den USA erst seit 1996 und in Europa seit 1998 betrieben wird und kaum empirische Daten vorliegen, die aus einer Koexistenz-Landwirtschaft gewonnen wurden. In diesen Staaten hat teilweise bis heute auch wenig Interesse an diesen Informationen bestanden. Auch der verfügbare zurückliegende Beobachtungszeitraum ist für die Beurteilung der Gentechnologie im naturnahen Ökosystem knapp. Die langfristige Wirkung und die Kosten der Anwendung neuer Technologien in der Landwirtschaft konnten zum Teil erst Jahrzehnte nach ihrer erstmaligen Anwendung abgeschätzt werden.

Die Bedeutung des international zur Verfügung stehenden Wissenstandes liegt weniger in der Möglichkeit, die vorhandenen Daten für die Schweizer Landwirtschaft umzurechnen oder quantitativ zu analysieren. Die bereits erschienenen Studien können vielmehr dazu dienen, diejenigen Abschnitte in der landwirtschaftlichen Produktion zu erkennen, an denen es infolge Anpassungen zu finanziellen Auswirkungen kommen kann. Vornehmlich beziehen sich die verfügbaren Studien auf die technischen Aspekte. Wie gross der organisatorische und administrative Aufwand für den einzelnen Landwirt und die Behörden sein wird, lässt sich anhand der Studien lediglich qualitativ in Erfahrung bringen.

Aufgrund der oben benannten Aspekte ist die Bedeutung des bis heute vorliegenden Wissenstandes bezüglich seiner quantitativen Aussagekraft als ungenügend und unsicher einzustufen. Die Tatsache, dass verschiedene Institutionen aber schon Untersuchungen mit der identischen Fragestellung, wie sie die vorliegende Arbeit behandelt, getätigt haben, lässt auf methodische Kenntnisse schliessen.

4.2 Wissenslücken

Die Wissenslücken resultieren aus einem Mangel an empirischen Daten und den in der Schweiz im Vergleich zur EU stark unterschiedlichen Landwirtschaftsstrukturen. Es fehlen Informationen über komplette Produktionsabläufe von der Aussaat bis zur Ablieferung des Ernteguts.

Bei der Identifikation der Wissenslücken sind zwei Aspekte besonders deutlich hervorgetreten. Erstens unterscheiden sich die schweizerischen Landwirtschaftsstrukturen erheblich von der Situation in der EU und auf aussereuropäischen Märkten. Zweitens liegen aufgrund des kurzen Zeitraumes des Anbaus von GVP noch keine empirisch erhobenen Daten vor, die eine Abschätzung der Koexistenzkosten zulassen.

Gültige Daten für die Schweiz

Die bisherigen Erhebungen basieren auf Modellrechnungen und Annahmen, die nicht repräsentativ für die Schweiz sind. Aufgrund der speziellen landwirtschaftlichen Strukturen sind die verfügbaren Daten quantitativ nicht zu interpolieren und nur von geringer Aussagekraft für die schweizerischen Strukturen. Die vorhandenen Daten fokussieren auf teilweise sehr spezifische Kostenaspekte wie beispielsweise Bewirtschaftungskosten von Ausgleichsflächen mit Klee gras oder Reinigung einer 12-reihigen Sämaschine.

Kosten technischer Anpassungen

Es ist anhand der aktuellen Studien kein Betriebsablauf vom Anfang (Kauf Saatgut) bis zum Ende (Abgabe Erntegut) mit den zusätzlichen Kostenaspekten beschrieben worden, und ein solcher lässt sich aus den verfügbaren Daten auch nur unzureichend rekonstruieren. Aufgrund der verfügbaren Informationen können die Kosten der technischen Anpassungen infolge der zusätzlichen Koexistenzmassnahmen nicht genügend beurteilt werden.

Kosten organisatorischer Massnahmen

Auf der organisatorischen Ebene dominiert im Allgemeinen die Annahme, dass Absprachen und Dokumentationen keine zusätzlichen Zeit- und Kostenressourcen in Anspruch nehmen. Tatsächlich fehlen aufgrund mangelnder Erfahrung in der Umsetzung von Koexistenz-Verordnungen reale Daten über den Zeit- und Organisationsaufwand für Absprachen bezüglich Isolationsabständen und Fruchtfolge. Administrative Kosten, die durch die behördliche Kontrolle und Dokumentation entstehen, sind keiner Studie zu entnehmen.

Qualitätsmanagement

Die Kosten der Qualitätssicherung sind noch nicht erhoben worden. Die Angaben aus der Studie von Bock et al. (2002) geben nicht zufriedenstellend Auskunft über die Kosten eines Systems zur Identitätswahrung, das sowohl GVP-Betriebe als auch GVP-freie Betriebe umfasst. In der Schweiz ist in der zur Vernehmlassung vorliegenden Koexistenzverordnung die Verantwortung und Durchführung von koexistenzsichernden Massnahmen den Bewilligungsinhabern (Saatgutfirmen) übertragen. Um eine Überprüfung der GVO-Reinheit von GVP-freien Betrieben zu gewährleisten, fehlt eine konsistente Kostenrechnung für ein Qualitätssicherungssystem.

Weiteres

Laut Eggenschwiler et al. (1999) wird die Nutzenabwägung des einzelnen Landwirts unter anderem anhand folgender Kriterien bemessen, die in direktem Zusammenhang mit den Kosten der Koexistenz-Landwirtschaft stehen: Einfluss auf das Einkommenspotenzial, Absatzmöglichkeiten und eventuell nötige Fruchtfolgeanpassungen. Auf keinen der genannten Punkte kann anhand der verfügbaren Literatur für die Schweiz eine ausreichend differenzierte Antwort gegeben werden.

4.3 Vorschläge zur weiteren Vorgehensweise

Es gilt, die Effizienz der beteiligten Akteure hinsichtlich einer hochqualitativen Landwirtschaft mit und ohne Anbau von GVP von der Bereitstellung des Saatguts bis zur Verarbeitung zu überprüfen. Eine interdisziplinäre Diskussion über die möglichen realistischen Szenarien für eine Koexistenz-Landwirtschaft ist notwendig.

Aus den zuvor besprochenen Wissenslücken sollen nun Vorschläge zur weiteren Vorgehensweise gemacht werden. Durch die Annahme der Gentechfrei-Initiative im November 2005 und des daraus resultierenden fünfjährigen Moratoriums für den Anbau von GVP in der Schweiz, ist den Forschenden weitere fünf Jahre Zeit gegeben, um offene Fragen zu beantworten. Mehrere Initianten und politische Entscheidungsträger haben sich ausdrücklich zu der Initiative bekannt, weil Ihnen der aktuelle Forschungsstand zu wenig Grundlagen für einen verantwortungsvollen Anbau von GVP bot, und haben weitere Forschungsaktivitäten

verlangt. In diesem Zusammenhang muss auch eine detaillierte Kostenabschätzung der Koexistenzmassnahmen in der Schweiz erfolgen.

4.3.1 Themenkomplexe

Ökonomie von Lohnunternehmen

Um einen ökonomisch effizienten Anbau von GVP zu gewährleisten, könnten Arbeiten, die mit einem Vermischungspotenzial verbunden sind, von Lohnunternehmern ausgeführt werden. In Analysen der Organisation und Ökonomie von Lohnunternehmen wäre zu klären, ob der Anbau von GVP für diesen effizient sein kann. Die interessierende Frage lautet, ab welchem Anbauumfang oder Auftragsvolumen ein Lohnunternehmer bereit wäre, die speziellen Anforderungen des GVP-Anbaus zu erfüllen.

Ökonomie von Getreideannahmestellen

Die Getreideannahmestellen sollten ebenfalls auf ihre Kapazitäten, technischen Ausstattungen und ökonomische Situation hin untersucht werden. Wie bei den Lohnunternehmern können geringe angelieferte Mengen von GVP zu Effizienzproblemen und versteckten Kosten bei der Nutzung der Einrichtung auftreten. Die zu klärenden Fragen wäre einerseits, welche Minimalchargen abgeliefert werden müssten, um einen effizienten Betrieb zu gewährleisten, und andererseits, ob sich eine Spezialisierung auf entweder GVP oder konventionelles Getreide lohnen könnte.

Verwaltung

Die Verwaltungskosten sind in der aktuellen Situation nicht abzuschätzen. Es muss klar werden, wie hoch die zusätzlichen Kosten für die Bereitstellung der Informationen, die Beratung und die Verwaltung sein werden. Es ist auch noch nicht klar, ob diese Kosten ausschliesslich auf GVP-Landwirte zukommen oder diesen zumindest klar zugewiesen werden können. In diesem Themenkomplex sollte die Frage der Transaktionskosten genau betrachtet werden.

Nutzenpotential einzelner Kulturen

Der ökonomische Nutzen der GVP wird nach wie vor diskutiert. Für die dominierenden Feldkulturen in der Schweiz sollte aufgezeigt werden, mit welchen Ertrags- und Schadpotentialen die Landwirte konfrontiert sind bzw. welche Kosten und Gewinne mit dem Anbau einzelner Kulturen verbunden sind. Welchen Einfluss GVP Sorten auf die Anbauwürdigkeit der einzelnen Kulturen haben könnten, steht im Vordergrund dieses Themenkomplexes.

Repräsentative Modellbetriebe

Die Verbreitung des Anbaus von GVP wird sowohl regional als auch betriebstypisch stark beeinflusst werden. In Bergregionen beispielsweise werden voraussichtlich keine Anpassungen durch Koexistenzmassnahmen entstehen, in ackerbaudominierten Talregionen wird dieser Druck grösser sein. Für zukünftige Berechnungen wird es nützlich sein, repräsentative Betriebstypen zu definieren und sie einem regionaltypischen Umfeld zuzuordnen.

GVP-Anteil auf dem Betrieb und in der Region

Wenn der GVP-Anteil in der Schweiz sehr gering sein sollte, d.h. nur eine sehr verstreute GVP-Bewirtschaftung zu erwarten ist, sind die einzelbetrieblichen Anforderungen an den GVP-Betrieb besonders hoch. Da er nicht auf die Zusammenarbeit mit Nachbarn, Lohnunternehmern und Annahmestellen rechnen kann, ist er in hohem Masse selbst für die zusätzlichen Koexistenzmassnahmen verantwortlich. Wenn in der Schweiz aber der Anbau von GVP in relativ schneller Zeit einen hohen Anbauumfang einnimmt, dann kann im GVP-Anbau mit einer gewissen Routine und Effizienzsteigerungen gerechnet werden. Sämtliche beteilig-

te Akteure, GVP-Landwirte, GVP-freie Landwirte, Lohnunternehmer, Annahmestellen und behördliche Instanzen würden die neuen Anforderungen möglichst effektiv gestalten wollen.

GVP-Ackerbauzonen

In den Talregionen ist der Anteil von Mais und Raps in der Fruchtfolge und an der Landwirtschaftsfläche grösser als in Hügel- oder Bergregionen. In den Talregionen, wo eine verhältnismässig intensive Landwirtschaft betrieben wird und sowohl die Grösse der Felder als auch der Anteil an Ackerfläche im Verhältnis zur Nutzfläche grösser ist, müssen die Koexistenzmassnahmen mit höherer Intensität durchgeführt werden. Die Massnahmen, die zur Vermeidung von Vermischungen vorgenommen werden müssen, fallen in den Hügel- und Bergregionen in weniger hohem Masse an.

Betriebstypen

Vielseitige Betriebe, auf denen mehrere Warenströme parallel laufen, sind mit hohen Anforderungen des Qualitätsmanagements konfrontiert. Diese Betriebe haben voraussichtlich einen grösseren Aufwand, allfällige Koexistenzmassnahmen durchzuführen. Auch Betriebe mit Viehwirtschaft sehen sich einem höheren Organisationsaufwand ausgesetzt, wenn Futtermittel und Einstreu getrennte Aufbewahrung erfordern.

Wissenschaftliche Partner

Um zukünftige Forschungsaktivitäten einerseits vergleichbarer zu machen und effiziente Forschung ohne Überschneidungen zu betreiben, wäre eine Zusammenarbeit mit dem FiBL und der FAL abzuklären. Neben der ETH sind diese beiden Institutionen in der Gentechnologie-Forschung bereits engagiert und in einem internationalen Forschungsnetzwerk etabliert.

Das FiBL wird im Rahmen des europäischen SIGMEA-Projektes im Dreiländereck Schweiz-Frankreich-Deutschland Daten über die Koexistenz im grenzüberschreitenden Raum erheben. Im Vordergrund steht die Analyse der unterschiedlichen gesetzlichen Bestimmungen im Hinblick auf Auskreuzungspotentiale. Dabei werden sowohl agronomische als auch landschaftliche Parameter berücksichtigt werden und die Kosten für die gesamte Warenflusskette vom Landwirt bis zum Verbraucher wird erhoben werden.

Realistische Szenarien für die Schweiz

Nach Abklärung oder unter Berücksichtigung der oben genannten Punkte kann eine Abschätzung realistischer Szenarien für die Schweiz erfolgen. Dabei gilt es nicht nur ökonomische Aspekte zu beachten, sondern auch ökologische und gesellschaftliche. Von daher kann ein Zusammenarbeiten mit anderen Forschungsinstitutionen in der Schweiz angeraten sein.

4.3.2 Mögliche Szenarien

Um die Kosten der Koexistenz in der Schweiz abschätzen zu können, bedarf es der Formulierung von Szenarien, in denen sich die Struktur der Schweizer Landwirtschaft wiederfindet. Da sich die schweizerische Landwirtschaft im Strukturwandel befindet und innerhalb der Schweiz Regionen mit stark unterschiedlichem Charakter existieren, muss vor der Festlegung der Szenarien eine Diskussion darüber stattfinden, wie eine Koexistenz-Landwirtschaft in der Schweiz aussehen könnte. Von den insgesamt 65000 Betrieben in der Schweiz produzieren derzeit 16000 IP-Suisse Betriebe und 6500 Biobetriebe nach Regeln, die den Anbau von GVP verbieten.

Valceschini (2003) schlägt zur effizienten Durchführung der Warentrennung auf Betriebs-ebene die Bildung von regionalen Betriebsorganisationen vor. Diese sollten die Verteilung

des Saatgutes, die Zuordnung der GVP-Anbauflächen sowie die Ernte, Lagerung und Vermarktung der GVP organisieren.

Ein Beitrag von Le Bail (2003) verglich für die Warentrennung drei Szenarios mit „GVP-freier Zone“, „Lagerung auf dem Betrieb“ und „Vertragsanbau“. Die „GVP-freie Zone“ basiert auf drei Elementen, die eine Anreicherung mit GVP in der Region vermeiden sollen: Saatgutkontrolle, Abschätzen der Vermischung auf dem Feld und GVP-Analyse nach Reinigung und Trocknung. Bei dieser Strategie können die Lagerstrukturen beibehalten werden. Nachteile dieses Systems sind erst zu erwarten, wenn im Umfeld des Abnehmers grosse GVP-Anbauflächen entstehen.

Die Strategie „Lagerung auf dem Betrieb“ basiert auf der Annahme, dass die Betriebe über entsprechende Lagerkapazitäten verfügen und die GVO-Analysen auf Betriebsebene erfolgen. Damit wäre die Wahrscheinlichkeit der Vermischung von grossen Chargen auf der Stufe der Annahmestelle zu reduzieren, aber es würden höhere Kosten für die GVO-Analysen entstehen. Zudem wäre der zusätzliche finanzielle, technische und zeitliche Aufwand für die Lagerung gross.

Beim Szenario „Vertragsanbau“ hat die Annahmestelle geeignete Lagerstrukturen für die GVP-Güter. Die Herausforderung liegt darin, die Vermischung auf dem Feld und auf dem Weg vom Feld zur Annahmestelle zu vermeiden. Die Betriebsleiter von GVP-Anbau oder GVP-freiem Anbau organisieren sich und optimieren ihre Infrastruktur, sie legen beispielsweise Isolationsstreifen um ihr überbetriebliches Anbaugelände an. Bei dieser Strategie entstehen Transaktionskosten, die je nach landwirtschaftlicher Struktur unterschiedlich hoch ausfallen können.

Im Folgenden werden einige Szenarien für die Schweiz skizziert, für welche die Kosten der Koexistenz in der Schweiz abgeschätzt werden könnten. Drei Szenarien widmen sich der einzelbetrieblichen Koexistenz, wie sie in der Koexistenzverordnung der Schweiz vorgesehen ist. Das heisst, dass die einzelnen Betriebe die Auflagen der Koexistenzverordnung ohne Beeinträchtigung der Nachbarschaft durchführen müssen. Im vierten und letzten Szenario wird dargestellt, wie sich eine Koexistenz-Landwirtschaft darstellt, wenn es zu einem freiwilligen Zusammenschluss von Landwirten kommt, die keine GVP anbauen wollen. Als Referenz könnten die Kosten eines ÖLN-Betriebes gelten, der im Einklang mit dem Gesetz eine herkömmliche Landwirtschaft betreibt.

1. HOFLAGERUNG

Im Szenario Hoflagerung müssen Landwirte, die sich für den Anbau von GVP entscheiden, für ihren Hof die sachgemässe Trocknung, Reinigung und Lagerung nachweisen. Die Kontrolle der kritischen Punkte konzentriert sich auf den einzelnen GVP-Betrieb. Der Transport und die zentralen Annahmestellen müssen nicht gleichermassen aufmerksam kontrolliert werden. Die Vermarktung erfolgt über Unternehmen, die einen sachgemässen Transport und eine sichere Handhabung des Ernteguts gewährleisten können.

In diesem Szenario wird den GVP-Landwirten die Planung und Durchführung des Anbaus von GVP überlassen. Damit verbunden ist eine grössere Selbstbestimmung, aber auch die Verantwortung für die Einhaltung der Koexistenzmassnahmen.

2. ZENTRALE ABLIEFERUNG

Innerhalb einer definierten Region betreiben einige Landwirte, aber nicht alle, GVP-Anbau. Die Abnahme des Ernteguts wird hauptsächlich von den zentralen Abnahmestellen organisiert, die auch das GVP-freie Getreide annehmen. Die GVP-Landwirte haben wegen der Isolationsdistanzen und Nachbarschaftsabsprachen einen recht hohen Aufwand bei der Organisation des GVP-Anbaus. Maschinen und Arbeitsgänge können aber relativ effizient genutzt bzw. durchgeführt werden. Bei den Annahmestellen muss die getrennte Annahme von GVP im Sinne einer Warenflusstrennung und Rückverfolgbarkeit gewährleistet sein. Die Kontrolle und Analyse konzentriert sich auf die zentralen Annahmestellen und die Anlieferung.

3. LOHNUNTERNEHMER

Der gesamte Anbau von der Aussaat bis zur Ernte wird von Lohnunternehmern durchgeführt. Die Lohnunternehmer arbeiten mit Geräten, die ausschliesslich für den Anbau, den Transport und gegebenenfalls die Lagerung von GVP zugelassen sind. Die Anbautechnik ist bezüglich der Koexistenzmassnahmen effizient. Der Landwirt ist verantwortlich für alle weiteren Massnahmen. Diese beinhalten hauptsächlich die organisatorischen und administrativen Aspekte der Koexistenz-Landwirtschaft.

4. GVP-FREIE REGION

Die Landwirte einer Region entscheiden sich freiwillig und verbindlich für eine GVP-freie Landwirtschaft. Auf den Betrieben und der zentralen Annahmestelle ist kein „Kontakt“ zu GVP geplant. Dadurch fällt ein grosser Teil der technischen und zeitaufwendigen Massnahmen für ein Koexistenz-Landwirtschaft weg. Die kritischen Punkte liegen beim Saatgut und beim Weiterverkauf durch die zentrale Annahmestelle. Allerdings kann es am Rand der GVP-freien Region zu Vermischungen kommen. Dieser Aspekt verliert an Gewicht mit der zunehmenden Grösse des Anbaubereiches und der Landschaftsstruktur. Sollte sich ein geographisch mehr oder weniger abgeschlossenes Gebiet für den GVP-freien Anbau entscheiden, lägen die Regionsränder nicht in unmittelbarer Nähe zu GVP, sondern eventuell zu Wald, Weide oder Wasser, was keine aufwendigen Vorsichtsmassnahmen erforderlich machen würde.

Literaturverzeichnis

Areal, F.; Copeland, J. 2005. Co-existence of GM and non-GM winter oilseed rape: estimating costs for regulatory impact assessment in the UK. Proceedings of Second International Conference on Co-existence between Gm and non-GM based agricultural supply chains.

Bail, Le, M. 2003. GMP/ non GMO segregation in supply zone of country elevators. Institute National Agronomique Paris Grignon. In Proceedings of the 1st European Conference on the Co-existence of Genetically Modified Crops with Conventional and Organic Crops. GMCC03.

Basler und Partner. 2000. Gentechnik in der Schweiz: Kostenentwicklung. Studie im Auftrag des WWF Schweiz.

Bock, A.; Lheureux, K.; Libeau-Dulos, M. ; Nilsagård, H. ; Rodriguez-Cerezo, E.. 2002. Scenarios for co-existence of genetically modified, conventional and organic crops in European agriculture. Institute for Prospective Technological Studies. European Commission. Joint Research Centre. Sevilla, Spain

BÖLW, Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. , Forschungsinstitut für ökologischen Landbau (FiBL), Öko-Institut e.V. 2005. Praxishandbuch „Bio-Produkte ohne Gentechnik“. Internet: www.bioXgen.de

Bullock, D.S.; Desquilbet, M.; Nitsi, E. 2000. The Economics of Non-GMO Segregation and Identity Preservation. Working document. Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois, USA.

BUWAL, 2002. Sicherung der gentechnikfreien Produktion. Schriftenreihe Umwelt Nr. 340

Co-Extra. 2005. GM and non-GM supply chains: Their Co-existence and Traceability. www.coextra.org

Dijk, J. ,van. 2004. Co-existence in the Primary Sector. Report by the Temporary Committee. Main Text and Selected Appendices. The Hague

Eggenschwiler, C., Lehmann, B., Rudmann, C., Wolf, H.P.. 1999. Betriebswirtschaftliche Analyse des Einsatzes biologisch-technischen Fortschrittes unter Einbezug gentechnischer Varianten. Technischer Bericht. Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich

European Commission. 2000. Economic Impacts of Geneticaly Modified Crops on the Agri-Food Sector, A First Review

GfS, Schweizerische Gesellschaft für praktische Sozialforschung, 2003. Klare Präferenzen bei der Anwendung. Schlussbericht zum Gentech-Monitor 2003 für die Interpharma

Girsch, L. (Projektleiter) et al. 2004. Die Produktion von Saatgut in abgegrenzten Erzeugungsprozessen zur Vermeidung einer Verunreinigung mit Gentechnisch Veränderten Organismen im Kontext mit der Koexistenz von konventioneller Landwirtschaft mit oder ohne GVO und ökologischer Landwirtschaft. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit AGES.

Huygen, I.; Veeman, M.; Lerohl, M..2003. Cost Implications of Alternative GM Tolerance Levels: Non-Genetically Modified Wheat in Western Canada. AgBioForum 6(4).

Maltsberger, R.; Kalaitzandonakes, N..2000. Direct and Hidden Costs In Identity Preserved Supply Chains. AgBioForum, Volume 3, Number 4.

Menrad, K. 2003. Introduction to strategies and economic assessments. In Proceedings of the 1st European Conference on the Co-existence of Genetically Modified Crops with Conventional and Organic Crops. Danish Institute of Agricultural Sciences, Slagelse, Denmark

Menrad, K.; Hirzinger, T.; 2004. Auswirkungen der gentechnischen Veränderung von Pflanzen auf die Ernteversicherung. In Berichte über Landwirtschaft Band 83 (2), 2005

Moriz, C.; 2005. Betriebsmanagement in der Landwirtschaft – Systematisierung und Ansatz für die Arbeitszeitermittlung. In Tagungsband 7. Tagung: Bau, Technik und Umwelt 2005

Müller, E. 2002. GVO freie Bewirtschaftungsgebiete: Konzeption und Analyse von Szenarien und Umsetzungsschritten. Endbericht. Im Auftrag des Umweltressorts des Landes Oberösterreich und des Bundesministeriums für Soziale Sicherheit und Generationen. Strobl. Österreich

Nowack Heimgartner, K.; 2005. Produktion mit und ohne Gentechnik: Standards für die Koexistenz und Warenflusstrennung. Bundesanstalt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern

Sanvido, O.; Widmer, F.; Winzeler, M.; Streit, B.; Szerencsits, E.; Bigler, F.. 2005. Koexistenz verschiedener landwirtschaftlicher Anbausysteme mit und ohne Gentechnik. Schriftenreihe der FAL 55, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau. Zürich

Sicard, G.; 2003. Management of varietal purity in seed production in France: organisation and cost. Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de Semences (FNAMS). Brain sur l'Authion, France

SIGMEA. 2004. Sustainable Introduction of Genetically Modified Crops into European Agriculture-Projekt. www.sigmea.dyndns.org

Sondergaard, J.; Gylling, M.; Pedersen, S.M.. 2003. Co-existence from farm to fork. In Proceedings of the 1st European Conference on the Co-existence of Genetically Modified Crops with Conventional and Organic Crops. Danish Institute of Agricultural Sciences, Slagelse

Tolstrup, K.; Andersen, S.; Boelt, B.; Buus, M.; Gylling, M. et al. 2003. Report from the Danish Working Group on the Co-existence of Genetically Modified Crops with Conventional and Organic Crops. Ministry of Food, Agriculture and Fisheries - Danish Institute of Agricultural Science. Kopenhagen

UK Strategy Unit, 2003. Field Work: weighing up the costs and benefits of GM crops. Analysis Papers

Vandenburg, J.M., Fulton, J.R., Dooley, F.J., Prêckel, P.V.. 2000. Impact of Identity Preservation of Non-GMO Crops on the Grain Market System. Department of Agricultural Economics, Purdue University

Wenk, N.; Stebler, D.; Bickel, R.. 2001. Warenflusstrennung von GVO in Lebensmitteln. . Europäisches Zentrum für Wirtschaftsforschung und Strategieberatung. Untersuchung im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit