

## Teil 2: Ergebnisse des Erprobungsanbaus Körnermais 2004

In *ersten Teil (Weber et al. 2005) wurden die Ergebnisse des Erprobungsanbaus in 2004 mitgeteilt, soweit sie sich auf die Standorte mit Silomais bezogen. Nun liegen auch die Ergebnisse für die acht Standorte vor, an denen Körnermais angebaut wurde. Bezüglich der Regelung der Koexistenz von Produktionsverfahren mit und ohne gentechnisch verändertes Mais ist von Bedeutung, wie hoch der Eintrag an gentechnisch veränderten Organismen (GVO) im Erntegut ist, unabhängig davon, ob wie bei Silomais die Ganzpflanze gehäckselt wird oder wie bei Körnermais nur die reifen Körner geerntet werden. Im konventionellen Mais können gentechnisch veränderte Anteile (gv-Anteile) bei erfolgreicher Bestäubung mit Pollen des Bt-Maises nur in den Körnern nachgewiesen werden, während die Restpflanze GVO-frei ist. Daher war zu erwarten, dass der Erprobungsanbau bei Silomais und Körnermais zu unterschiedlichen Ergebnissen führt.*

Der Landwirt kann neben Silomais und Körnermais auch LKS (Liesch-Kolben-Schrot) und CCM (Corn-Cob-Mix) ernten. Bei LKS werden nur Lieschblätter und Kolben, bei CCM nur Körner und Spindel geerntet. Bezüglich eines GVO-Eintrages ist davon auszugehen, dass diese Formen des Erntegutes eine Zwischenstellung zwischen Silomais und Körnermais einnehmen, wobei in der Reihenfolge Silomais – LKS – CCM – Körnermais ein zunehmender gv-Anteil im Erntegut bei Eintrag von Bt-Pollen in den konventionellen Maisbestand erwartet wird.

### Körnermaisstandorte

Ziel des Erprobungsanbaus war, unter Praxisbedingungen Erfahrungen zu sammeln, aus denen Empfehlungen zur Gestaltung der Koexistenz abgeleitet werden können. Dabei beziehen sich die Aussagen spezifisch auf konventionelle Maisbestände, die unmittelbar an Bt-Mais angrenzen. Einzelheiten zur Gestaltung und technischen Durchführung des Erprobungsanbaus waren für Silomais und Körnermais bis zur Ernte gleich und sind bereits im ersten Teil (Weber et al. 2005) ausführlich dargestellt. Die acht Körnermaisstandorte verteilen sich

auf Sachsen-Anhalt (fünf Standorte), Bayern (zwei Standorte) und Sachsen (ein Standort), in den Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Thüringen und Baden-Württemberg stand im Erprobungsanbau nur Silomais (Abb. 2). Auch bei Körnermais erstreckte sich der Erprobungsanbau über ein weites Gebiet in Deutschland.

Die Bt-Maisflächen besaßen eine Größe zwischen 1,8 ha und 18,3 ha und entsprechen damit kommerziell üblichen Anbauflächen. Im Vergleich hierzu umfasste die von Mele et al. (2004) dargestellte Studie mit Körnermais in Spanien nur eine Bt-Maisfläche von 0,25 ha an einem Standort. In Sachsen-Anhalt wurde zusätzlich an einem weiteren Standort Liesch-Kolben-

Schrot geerntet. Auch diese Ergebnisse werden hier mitgeteilt.

### Probenerstellung

Die Probengewinnung gestaltet sich bei Körnermais einfacher als bei Silomais. Bei Ganzpflanzenhäckselgut musste sorgfältig darauf geachtet werden, dass es infolge der Inhomogenität des Materials mit unterschiedlichem spezifischen Gewicht von Kolben und Restpflanze nicht zu einer Entmischung während der Probenahme kam. Dieses Problem bestand beim Körnermais nicht.

Auch bei Körnermais wurde eine Sammelprobe für jeden beprobten Streifen gebildet. An fünf Standorten wurden wie bei Silomais an drei Stellen Einzelproben gezogen und zu einer Sammelprobe vereinigt, an drei weiteren Standorten entstand die Sammelprobe durch kontinuierliche Entnahme von Körnern während der gesamten Fahrstrecke im Streifen. Ähnlich wie beim Silomais erfolgte auch hier nach der Trocknung zunächst eine Grobvermahlung auf eine Partikelgröße unter 4 mm. Jede Sammelprobe wurde über Riffel- bzw. Kegelteiler in fünf Laborproben aufgeteilt. Für die DNA-Analysen kamen dieselben Labore mit ISO 17025 Akkreditierung wie beim Silomais zum Einsatz.

### Ergebnisse zu Körnermais

Die Ergebnisse der Standorte, an denen Körnermais bzw. Liesch-Kolben-Schrot geerntet wurde, sind in der Tabelle als Mittelwerte über alle Himmelsrichtungen angegeben. Alle diese Standorte konnten erfolgreich beerntet und analysiert werden. Am Standort mit Liesch-Kolben-Schrot ergab eine Besichtigung nach dem Aufgang, dass im Bereich des Vorgewendes eine Übergangszone entstanden war, in der sich Bt-Mais nicht sauber von konventionellem Mais trennen ließ. Daher wurden im Streifen 0 bis 10 m die beiden Werte bis 10 m in Richtung des Vorgewendes nicht mit einbezogen, um das Bild nicht zu verfälschen. Bei

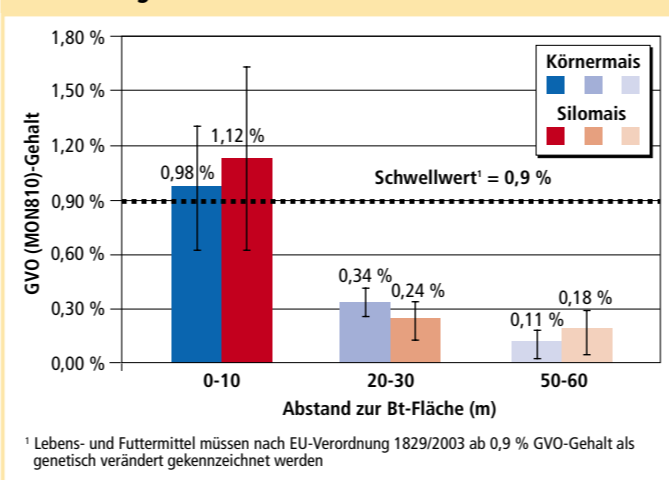
**Tab.: Bt-Mais-Fläche und GVO-Einträge – An 8 Standorten wurde Körnermais (gelb unterlegt) und an einem Standort Liesch-Kolben-Schrot (blau unterlegt) geerntet**

Standort (kodiert)	Bt-Mais (ha)	GVO-Anteil im Abstand von			Streifen mit einer Breite von 0 – 60 m
		0 – 10 m	20 – 30 m	50 – 60 m	
1.03	1,8	1,86%	0,69%	0,36%	0,88%
1.08	2,9	1,61%	0,26%	0,18%	0,57%
6.03	18,3	0,63%	0,32%	0,07%	0,31%
7.02	8,5	1,23%	0,32%	0,11%	0,48%
7.05	8,5	1,00%	0,58%	-	0,68%
7.06	5,0	0,21%	0,09%	0,02%	0,09%
7.07	5,0	0,80%	0,28%	0,05%	0,33%
7.08	5,0	0,52%	0,08%	0,05%	0,18%
7.04	6,2	2,81%	0,36%	0,07%	0,88%

der weiteren Betrachtung für Körnermais bleibt dieser Standort unberücksichtigt. Die Ergebnisse sind aber mit den anderen Standorten vergleichbar, auch hier lagen im Streifen von 20 bis 30 m und von 50 bis 60 m die Einträge unter dem Schwellenwert von 0,9 %.

- Es ist deutlich zu erkennen, dass im Streifen von 0 bis 10 m an vier Standorten mit Körnermais ein Eintrag über 0,9 % gefunden wurde, die anderen vier Werte in diesem Streifen lagen zwischen 0,2 % und 0,8 %.
- In den Streifen 20 bis 30 m und 50 bis 60 m wurde an keinem der acht Körnermaisstandorte ein Eintrag über 0,9 % festgestellt.

**Abb.: GVO-Gehalt in Abhängigkeit vom Abstand zum Bt-Mais-Schlag**



1 Lebens- und Futtermittel müssen nach EU-Verordnung 1829/2003 ab 0,9 % GVO-Gehalt als gentechnisch verändert gekennzeichnet werden

Unterschiede zwischen den Standorten hinsichtlich der Lage, der Größe der Bt-Maisfläche sowie der Bewirtschaftungsweise. Standortunterschiede gehen in einen Vergleich ein, da an einem einzelnen Standort nur Silomais oder Körnermais geerntet werden kann. Zum anderen ist möglicherweise der Gehalt an DNA, auf der die Messung des gv-Anteils basiert, in der Restpflanze im Vergleich zum Korn geringer und trägt bei Silomais nicht im selben Umfang zum Gesamt-DNA-Gehalt bei wie die Trockenmasse der Restpflanze zur Gesamttrockenmasse.

Bei Silomais lagen im Streifen bis 10 m die Werte von fünf Standorten über 2 %. Da ein solcher Wert bei Körnermais in keinem Fall gefunden wurde, war demzufolge das Mittel für Körnermais in diesem Streifen etwas niedriger. Bei den beiden anderen Streifen mit größeren Abständen zur Bt-Maisfläche ergaben sich keine deutlichen Differenzen. Alle Unterschiede zwischen Silomais und Körnermais waren nicht signifikant.

### Vergleich Silomais – Körnermais

Beim Erprobungsanbau 2004 konnte beim Körnermaisbau im Mittel über alle Standorte kein höherer GVO-Eintrag als beim Silomaisbau festgestellt werden (Abb.). Wenn berücksichtigt wird, dass bei Ganzpflanzen nur die Körner von der Bestäubung mit Bt-Maispollen betroffen sind, nicht aber die Restpflanze, wäre bei Körnermais ein höherer gv-Anteil bei gleicher Einstäubungsrate zu erwarten gewesen.

Es gibt viele mögliche Ursachen, dass es nicht zu höheren Einträgen bei Körnermais kam. Zum einen gab es beträchtliche

### Zusammenfassung

Wie bei Silomais wurden bei Körnermais die höchsten GVO-Einträge in unmittelbar angrenzenden Streifen bis zu einem Abstand von 10 m gefunden. Dies galt auch für den einzigen Standort, an dem Liesch-Kolben-Schrot geerntet wurde. Körnermais verhielt sich nicht anders als Silomais, mit zunehmender Entfernung nahmen die Einträge sehr schnell ab. Der derzeit geltende Schwellenwert für zufällige Einträge gentechnisch veränderten Materials wurde ab einem Abstand von 20 m nicht überschritten (Abb.).

Es gab beim Erprobungsanbau keinen signifikanten Unterschied in der Höhe des gv-Anteils zwischen Silomais und Körnermais, obwohl beim Silomais die Ganzpflanze einschließlich der GVO-freien Restpflanze geerntet wurde. Damit lassen sich die Schlussfolgerungen für Körnermais in ähnlicher Weise wie für Silomais formulieren:

- Durch die separate Beerntung eines Trennstreifens von 20 Metern in dem unmittelbar angrenzenden Maisbestand lässt sich der gv-Anteil in der übrigen Erntepartie des benachbarten konventionellen Maisbestandes unterhalb des Kennzeichnungsschwellenwertes halten.
- Besitzt das benachbarte konventionelle Maisfeld eine Feldtiefe von mindestens 60 Metern, resultiert daraus ein gv-Anteil unter 0,9% in der gesamten Erntepartie einschließlich des 10-Meter-Randstreifens.

### Literatur

MELE, E. et al., First results of co-existence study: European Biotechnology Science & Industry News No 4, vol 3 (2004).  
WEBER, W. E. et al., Koexistenz von gentechnisch verändertem und konventionellem Mais. Ergebnisse des Erprobungsanbaus Silomais, mais 1 (2005).

Prof. Dr. Wilhelm Eberhard Weber und Dr. Thomas Bringezu, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Tel.: 0345-5522680, Fax: 0345-5527222, E-Mail: weber@landw.uni-halle.de und bringezu@landw.uni-halle.de, Prof. Dr. Inge Broer, Universität Rostock und Verein zur Förderung Innovativer und Nachhaltiger Agrobiotechnologie, Tel.: 0383-4984080, Fax: 0383-4984082, E-Mail: inge.broer@auf.uni-rostock.de, Dr. Falko Holz, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Bernburg, Tel.: 03471-334200, Fax: 03471-334205, E-Mail: Falko.Holz@llg.mlu.lsa-net.de, Dr. Joachim Eder, Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft Freising, Tel.: 08161-713633, Fax: 08161-714305, E-Mail: Joachim.Eder@LfL.bayern.de. ■

### Fazit

Die Ergebnisse des Erprobungsanbaus zeigen, dass bei Körnermais wie schon zuvor bei Silomais dargestellt (Weber et al. 2005) einfach zu handhabende Regeln gefunden werden können, die eine Koexistenz zwischen konventioneller und gentechnik-orientierter Landwirtschaft möglich machen. Zur Vermeidung von GVO-Einträgen aus Bt-Maisschlägen in unmittelbar angrenzende Nachbarschläge müssen unter Umständen bestimmte Vorkehrungen getroffen werden.

# mais

DIE FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN MAISANBAUER

## Koexistenz von gentechnisch verändertem und konventionellem Mais

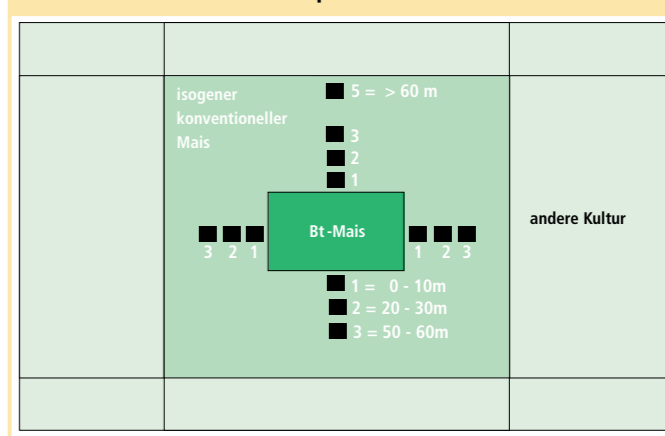
Wilhelm Eberhard Weber und Thomas Bringezu, Halle; Inge Broer, Rostock; Falko Holz, Bernburg und Joachim Eder, Freising

### Teil 1: Ergebnisse des Erprobungsanbaus Silomais 2004

*In der Landwirtschaft trifft der einzelne Betriebsleiter seine Entscheidungen über den Anbau und Vertrieb eigenverantwortlich. Das führt dazu, dass sich unter den gegebenen Agrarstrukturen sehr unterschiedliche Strategien bezüglich Betriebsführung und Zielsetzung entwickeln können. Die Aufgabe der politischen Entscheidungsträger ist es, diese Vielfalt auch in der Zukunft zu gewährleisten. Dies bedeutet auch, dass sich jeder Landwirt frei für oder gegen eine bestimmte Anbauform entscheiden kann, z. B. für oder gegen die Produktion auf der Basis gentechnisch veränderter Pflanzen. Die wichtigste Voraussetzung für die Koexistenz beider Produktionsverfahren sind verlässliche gesetzliche Rahmenbedingungen, z. B. Schwellenwerte, die in den Praxisbetrieben auch eingehalten werden können.*

Ziel des im Jahr 2004 mit gentechnisch verändertem Mais durchgeführten Erprobungsanbaus ist es, unter Praxisbedingungen gesicherte Erfahrungen zu sammeln, aus denen von der gesetzgebenden Hand Empfehlungen zur Gestaltung der Koexistenz abgeleitet werden können. Der Erprobungsanbau als Bestandteil der Biotechnologie-Initiative des Landes Sachsen-Anhalt wurde durch den InnoPlanta e.V. initiiert und durch die Landwirtschaftsministerien von Bayern und Mecklenburg-Vorpommern unterstützt. Zu diesem Zweck wurden in Landwirtschaftsbetrieben unter Praxisbedingungen gentechnisch veränderte (gv) und konventionell gezüchtete, d. h.

**Abb. 1: Schema des Grundplanes**



(Foto: dpa)



nicht gentechnisch veränderte Maissorten in unmittelbarer Nachbarschaft angebaut. Die einbezogenen gv-Maissorten unterscheiden sich von den Nicht-gv-Sorten im Wesentlichen nur durch ein spezifisches Gen, das ursprünglich aus dem Bakterium *Bacillus thuringiensis* isoliert wurde. Dieses Bt-Gen produziert ein Toxin, das dem gentechnisch veränderten Mais (deshalb auch die Bezeichnung Bt-Mais) eine spezifische Resistenz dem Maiszünsler gegenüber verleiht, einem auch in Deutschland aktiven Maisschädling. Die Übertragung in die gv-Maissorten erfolgte durch Kreuzung mit der Maislinie MON810, in deren Erbgut das Resistenz vermittelnde Gen zuvor mittels einer gentechnischen Methode eingeschleust wurde.

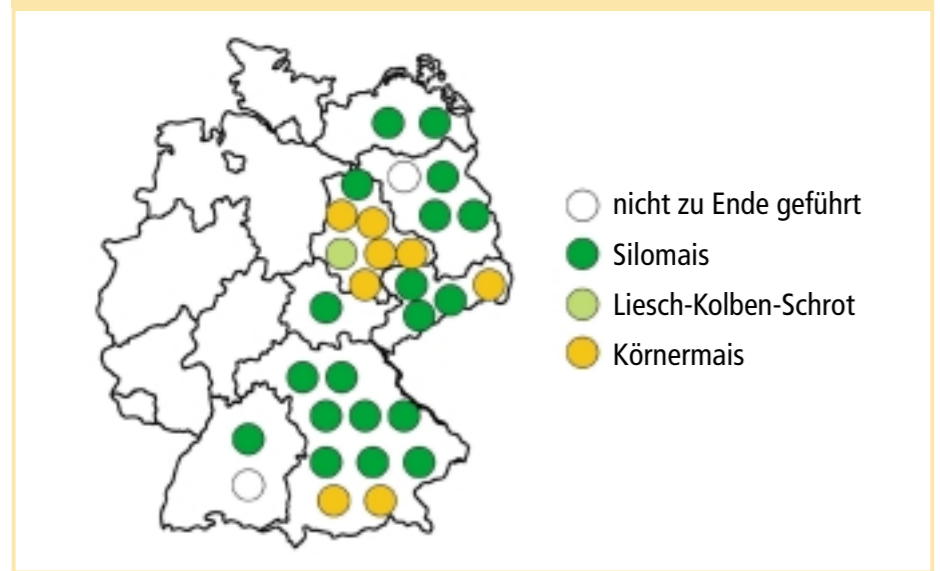
Die Larve des Maiszünslers bohrt sich in den Maisstängel ein und verursacht durch Fraß im Inneren des Stängels, dass die reife Maispflanze schon bei geringer

Einsatz von Insektiziden, Trichogramma-Schlupfwespen oder Bt-Präparaten möglich. Die größte Wirksamkeit hat jedoch Bt-Mais (Degenhardt et al., 2003). Beim Erprobungsanbau ging es nicht um die Erfassung eines möglichen Schadens durch den Befall mit dem Maiszünsler oder um die Möglichkeiten der Bekämpfung des Schaderregers. Das Ziel war die Ermittlung des durch Einstäubung mit Bt-Mais-Pollen verursachten GVO-Anteils (aus der Befruchtung mit Bt-Mais-Pollen hervorgegangene Körner) im Erntegut des konventionellen Maises in unterschiedlichen Entfernungen vom Schlag mit Bt-Mais.

**Durchführung des Erprobungsanbaus**

Der Bt-Mais wurde nach einem einheitlichen Anbauplan (Abb. 1) auf Flächen

Abb. 2: Standorte für den Erprobungsanbau



Belastung bricht. Ebenso können die sich entwickelnden Kolben durch den Schädling befallen werden. Damit wird die weitere Ausbildung der gesamten Pflanze eingeschränkt. Bei starkem Befall muss mit Ertragseinbußen bis fünfzehn Prozent und mehr gerechnet werden (Mele et al., 2004). Außerdem siedeln sich an den Fraßstellen Mykotoxin bildende Schimmelpilze, insbesondere Fusarien, an und vermindern durch die Anreicherung von Pilzgiften wie Fumonisin und Moniliformin im Erntegut zusätzlich die Verwertungsmöglichkeiten als Nahrungsmittel bzw. für Futterzwecke. Neben dem Anbau von Bt-Mais ist eine Bekämpfung des Maiszünslers über den

einer Größe von 0,3 bis 23,0 ha innerhalb eines Schrages mit konventionellem Mais angebaut. Dieser Anbauplan wurde an allen Standorten eingehalten. Um die Ergebnisse auf eine breite Basis zu stellen, wurden viele Praxisbetriebe in den Anbau einbezogen. Die Anbaugelände erstreckten sich von Mecklenburg-Vorpommern im Norden bis Baden-Württemberg und Bayern im Süden Deutschlands. Dabei wurden die unterschiedlichen Betriebsstrukturen und klimatischen Bedingungen bewusst in Kauf genommen, da nur so reale Praxisverhältnisse abgebildet werden können. Insgesamt erfolgte ein Anbau an 30

**Ziele des Erprobungsanbaus**

Der Erprobungsanbau bei Mais im Jahr 2004 hatte die Zielstellungen:

1. Erkenntnisse zur Koexistenz unter Berücksichtigung unterschiedlicher Agrarstrukturen zu sammeln,
2. praxisrelevante Maßnahmen zur Minimierung der Auskreuzung auf ihre Effizienz zu überprüfen und
3. Anbauempfehlungen abzuleiten, die bei der Erarbeitung gesetzlicher Vorgaben zur Koexistenz Berücksichtigung finden sollen.

Standorten. Aussaat und Ernte wurden mit der betriebsspezifischen Technik durchgeführt. Die Flächen von zwei Orten mussten schon kurz nach der Aussaat auf Grund eines starken Fritfliegenbefalls bzw. des sehr lückenhaften Aufganges umgebrochen werden. An allen anderen Standorten verlief die Entwicklung der Pflanzenbestände normal. Die Verteilung der Anbauflächen auf die sieben Bundesländer geht aus Abb. 2 hervor.

Die korrekte Durchführung nach den vorgegebenen einheitlichen Kriterien für Anbaugestaltung entscheidet wesentlich über die Qualität und Aussagekraft der erzielbaren Ergebnisse. Deshalb wurden Aussaat, Vegetationsverlauf und Ernte durch vom Betrieb und vom Landwirt unabhängige Personen kontrolliert. Detaillierte Vorgaben für Aussaat und Ernte dienten der Vermeidung von Vermischungen. Eine besonders intensive Kontrolle erfolgte während der Zeit der Blüte. Hierbei kam es vor allem auf die Bestimmung der genauen Blühzeit der Rispe einschließlich Pollenschüttung beim Bt-Mais und der Entwicklung der Narbenfäden beim konventionellen Mais an. Die Windrichtung wurde während der Zeit der Blüte ebenfalls ermittelt und durch Angaben vom Deutschen Wetterdienst ergänzt.

An allen Standorten wurde der GVO-Anteil im Erntegut des konventionellen Maises in definierten Abständen zum Bt-Mais bestimmt. Hierzu wurden streifenweise im Abstand von 0 bis 10 m, 20 bis 30 m und 50 bis 60 m in jeder der vier Himmelsrichtungen jeweils drei Einzelproben aus dem Gutstrom des praxisüblichen Erntegutes (Ganzpflanzenhäckselgut, Liesch-Kolben-Schrot oder Körnermais) gezogen.



Abgeknickte Stängel – typisches Schadbild nach Maiszünslerfraß (Foto: AgroConcept)



Im praxisüblichen Ganzpflanzenhäckselgut wurde in zwei Laboren der GVO-Anteil quantitativ bestimmt (Foto: AgroConcept)

In einigen Fällen konnte nicht bei allen Abständen geerntet werden, da die Breite des Mantels mit konventionellem Mais dafür nicht ausreichte. Die Einzelproben wurden getrocknet, auf eine Partikelgröße unter vier mm vermahlen und zu einer Sammelprobe vereinigt. Jede Sammelprobe wurde über Riffel- bzw. Kegelteiler in fünf Laborproben aufgeteilt. Zwei Laborproben wurden zur Ermittlung des GVO-Gehaltes eingesetzt, die übrigen Proben dienten als Rückstellproben für Nachuntersuchungen zur Überprüfung auffälliger Laboregebnisse.

An 19 Standorten wurde Ganzpflanzenhäckselgut geerntet. Von diesen Standorten liegen die Analysen bisher vollständig vor, so dass hier zunächst nur diese Ergebnisse dargestellt werden können.

An weiteren acht Standorten wurde Körnermais und an einem Standort Liesch-Kolben-Schrot geerntet. Über diese Ergebnisse wird in einer der nächsten Ausgaben berichtet.

**GVO-Analytik und Auswahl der Labore**

Die EU-Verordnung 1829/2003 gibt einen Schwellenwert für die Kennzeichnung von genetisch veränderten Lebens- und Futtermitteln vor. Dieser beträgt 0,9 %. Ein Produkt ist demnach zu kenn-

zeichnen, wenn dieser Schwellenwert überschritten wird. Auf Grund dieser Regelung musste der GVO-Anteil aller Ernteproben auf der Basis eines "MON810"-spezifischen Ansatzes quantitativ bestimmt werden. Während quantitative GVO-Analysen an Körnermais von DNA-Analytiklaboren routinemäßig durchgeführt werden, ist mit der Analyse von Ernteproben aus Silomais Neuland beschriftet worden. Der analytische Nachweis wurde in zwei unabhängigen zertifizierten Laboren mit ISO 17025 Akkreditierung durchgeführt.

Für die Auswahl geeigneter Labore wurde ein Vortest gemacht. Hierzu wurden Proben mit einem bekannten GVO-Anteil

Tab. 1: Ergebnisse des Vortests mit vorgegebenem Anteil an GVO (MON810). Für den Erprobungsanbau wurden die Labore 2 und 3 ausgewählt

	MON810	GVO-Anteil [%]			
		0,00	0,10	0,40	1,50
Labor 1	Wert 1	0,00	0,08	0,31	0,98
	Wert 2	0,00	0,14	0,34	1,20
	Mittel	0,00	0,11	0,33	1,06
Labor 2	Wert 1	0,00	0,11	0,28	1,58
	Wert 2	0,00	0,10	0,52	2,40
	Mittel	0,00	0,11	0,44	1,99
Labor 3	Wert 1	0,00	0,07	0,28	2,34
	Wert 2	0,00	0,07	0,42	1,28
	Mittel	0,00	0,07	0,37	1,81
Labor 4	Wert 1	0,00	0,12	0,89	2,75
	Wert 2	0,00	0,18	0,70	3,40
	Mittel	0,00	0,15	0,80	3,08

- Es ist deutlich zu erkennen, dass im Streifen von 0 bis 10 m in sechs Fällen Einträge über 0,9 % gefunden wurden. In diesem Streifen waren GVO-Anteile dieser Größenordnung auch zu erwarten.
- Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass an fünf Standorten ebenfalls in diesem Streifen der Eintrag bei 0,2 % oder darunter lag.
- Wird ein Streifen von 10 m Breite unmittelbar neben einem Feld mit Bt-Mais separat beerntet, ist eine Kennzeichnungspflicht dieser Erntepartie nur auszuschließen, wenn durch eine Bestimmung des GVO-Anteils ein Wert unter 0,9 % ermittelt wird.
- In den Streifen 20 bis 30 m und 50 bis 60 m wurde an keinem der 18 ausgewerteten Standorte ein Eintrag über 0,9 % festgestellt (Tab. 2).

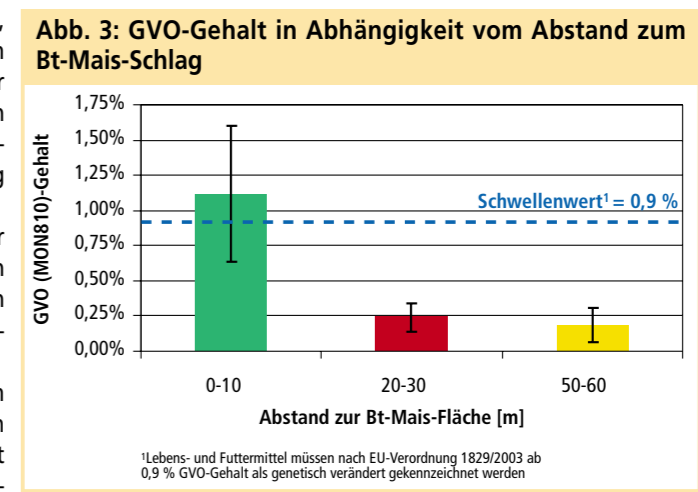


Abb. 3: GVO-Gehalt in Abhängigkeit vom Abstand zum Bt-Mais-Schlag

Bei Betrachtung der Einzelergebnisse, nach Himmelsrichtungen und Abständen getrennt, traten jedoch auch im Abstand von 20 bis 30 m vereinzelt (bei 4 % aller ermittelten Werte) GVO-Anteile über dem Schwellenwert von 0,9 % auf. Die aufgetretenen Sachverhalte sind jedoch kaum praxisrelevant. Wird nämlich ein größerer Schlag insgesamt beerntet, unterschreitet der GVO-Anteil der Gesamterntepartie den Schwellenwert in der Regel deutlich. Dies verdeutlicht die Modellrechnung in Tab. 2.

Tab. 2: Bt-Mais-Fläche und GVO-Einträge an 18 Silomaisstandorten

Standort (kodiert)	Bt-Mais (ha)	GVO-Eintrag im benachbarten konventionellen Maisfeld							
		0 – 10 m	20 – 30 m	50 – 60 m	0 – 60 m	0 – 80 m	0 – 90 m	0 – 100 m	
1.01	3,0	0,19%	0,06%	0,00%	0,07%	0,05%	0,05%	0,04%	
1.02	1,9	3,74%	0,23%	0,04%	1,04%	0,79%	0,71%	0,64%	
1.04	1,3	0,64%	0,15%	0,11%	0,26%	0,22%	0,21%	0,20%	
1.05	0,4	0,02%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	
1.06	0,4	0,14%	0,08%	-	0,07%	0,05%	0,05%	0,04%	
1.07	0,3	0,26%	0,08%	0,03%	0,11%	0,09%	0,08%	0,08%	
1.09	7,0	0,63%	0,07%	0,03%	0,20%	0,15%	0,14%	0,13%	
1.10	1,0	0,23%	0,02%	0,02%	0,07%	0,06%	0,06%	0,05%	
2.01	9,0	0,82%	0,19%	0,15%	0,33%	0,29%	0,27%	0,26%	
2.02	23,0	0,65%	0,64%	0,16%	0,49%	0,40%	0,38%	0,36%	
3.01	1,0	0,20%	0,13%	0,01%	0,11%	0,08%	0,08%	0,07%	
4.01	2,3	3,30%	0,59%	0,21%	1,14%	0,91%	0,83%	0,77%	
4.02	4,0	0,72%	0,48%	0,29%	0,48%	0,43%	0,41%	0,40%	
6.01	4,9	2,12%	0,32%	0,11%	0,70%	0,55%	0,50%	0,46%	
6.02	6,5	2,77%	0,32%	0,10%	0,86%	0,67%	0,61%	0,56%	
6.04	3,0	0,60%	0,29%	0,19%	0,33%	0,30%	0,28%	0,27%	
7.01	1,1	0,94%	0,30%	0,76%	0,61%	0,65%	0,66%	0,67%	
8.01	15,7	2,66%	0,27%	0,25%	0,86%	0,71%	0,66%	0,61%	

Dabei wird von einem mit konventionellem Mais bestellten Feld in der Länge des Bt-Mais-Schlages ausgegangen. Die Flächengröße wird nach folgendem Schema berechnet. Der im Streifen 0 bis 10 m erfasste Wert wird bis zu einem Abstand von 15 m eingesetzt, der nächste Wert für die Breite von 15 bis 40 m und für darüber hinausgehende Abstände wird der Wert für den Streifen 50 bis 60 m benutzt. An allen Standorten bleibt ab 90 m Feldbreite der Wert unterhalb des Schwellenwertes von 0,9 %. Das gilt auch für die Standorte 1.02 und 4.01 sowie 6.02 und 8.01, für die im Streifen von 0 bis 10 m Werte über 3 % bzw. 2 % ermittelt worden sind. Bei nur 80 m erreicht ein Standort den Schwellenwert und bei nur 60 m wird der Schwellenwert an zwei Standorten überschritten.

**Fazit**

Die Ergebnisse des Erprobungsanbaus 2004 zeigen, dass bei Mais eine Koexistenz zwischen konventioneller und Gentechnik orientierter Landwirtschaft möglich ist. Unter Umständen müssen bestimmte Vorkehrungen zur Vermeidung unerwünschter GVO-Einträge in direkt angrenzende Nachbarbestände getroffen werden.

**Zusammenfassung**

Im Erprobungsanbau 2004 wurden gentechnisch veränderte (gv) und konventionelle Maissorten unter Praxisbedingungen in sieben Bundesländern an 28 Standorten angebaut. Im Mittelpunkt der Untersuchung stand die Frage, ob und in welchem Maße der Anbau von gv-Mais auf Flächen von 0,3 bis 23,0 Hektar zu Einträgen von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) in Erntepartien nachbarschaftlicher Flächen mit konventionellem Mais führt.

Hier werden zunächst die Ergebnisse bei Silomais mitgeteilt. Die höchsten GVO-Einträge (im Mittel 1,1 %) wurden in unmittelbar angrenzenden Streifen bis zu einem Abstand von 10 Metern gefunden. Mit zunehmender Entfernung nahmen die Einträge sehr schnell ab. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass der derzeit geltende Schwellenwert von 0,9 % für zufällige Einträge gentechnisch veränderten Materials ab einem Abstand von 20 m nicht überschritten wird (Abb. 3).

Für die Silomaisproduktion lassen sich daraus folgende Anbauempfehlungen ableiten:

- Durch die separate Beerntung eines Trennstreifens von 20 Metern in dem unmittelbar angrenzenden Maisbestand lässt sich der gv-Anteil in der übrigen Erntepartie des benachbarten konventionellen Maisbestandes unterhalb des Kennzeichnungsschwellenwertes halten.
- Besitzt das benachbarte konventionelle Maisfeld eine Feldtiefe von mindestens 90 Metern, resultiert daraus ein gv-Anteil unter 0,9 % in der gesamten Erntepartie einschließlich des 10-Meter Randstreifens.

Literatur  
DEGENHARDT, H. et al., Bt-Mais in Deutschland. Mais 2/2003, 75-77 (2003).  
MELE, E. et al., First results of co-existence study: European Biotechnology Science & Industry News No 4, vol 3 (2004). ■