



Christoph Then

Handbuch Agro-Gentechnik
**Die Folgen für Landwirtschaft,
Mensch und Umwelt**

 oekom

Christoph Then
Handbuch Agro-Gentechnik
Die Folgen für Landwirtschaft, Mensch und Umwelt
ISBN 978-3-86581-716-7
200 Seiten, 14,8 x 21cm, 19,95 Euro
oeekom verlag, München 2015
©oeekom verlag 2015
www.oeekom.de



Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen

Wie erwähnt werden weltweit von geschätzten 1,6 Milliarden Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche auf etwa 170 Millionen Hektar gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut (Gilbert, 2013). Im Wesentlichen handelt es sich um Pflanzen, die Insektengifte produzieren oder Herbizide tolerieren. Bei den Herbiziden ist insbesondere der Wirkstoff Glyphosat zu nennen, das Herbizid wird unter anderem mit dem Markennamen Roundup gehandelt. Bei immer mehr gentechnisch veränderten Ackerpflanzen werden die Eigenschaften von insektengiftproduzierenden und herbizidtoleranten Pflanzen auch kombiniert, diese Pflanzen werden Stacked Events genannt.

Die Hauptanbauregionen liegen dabei in fünf Staaten: über 150 Millionen Hektar werden in den USA, Brasilien, Argentinien, Kanada und Indien (zehn Millionen Hektar, nur Baumwolle) angebaut. Die zum Einsatz kommenden Nutzpflanzenarten sind Soja (47 Prozent), Mais (32 Prozent), Baumwolle (15 Prozent), Raps (5 Prozent).

Die Entwicklung in den USA¹⁷

Die USA sind einer der wesentlichen Schrittmacher bei der Entwicklung und der Kommerzialisierung von gentechnisch veränderten Organismen. 1983 wurden unter Beteiligung von amerikanischen und europäischen Forschern die ersten gentechnisch veränderten Pflanzen entwickelt. 1994 kamen in den USA die ersten gentechnisch veränderten Pflanzen auf den Markt. Von dort wurden auch zum ersten Mal gentechnisch veränderte Pflanzen nach Europa exportiert.

¹⁷ Teile des Kapitels finden sich auch in Then, 2013.

In den USA war die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen zu Beginn der Entwicklung ähnlich umstritten wie heute in Europa. So wurde zum Beispiel die erste Freisetzung von gentechnisch veränderten Bakterien (Ice Minus) von heftigen Protesten begleitet. Im Vergleich zur EU haben sich in den USA jedoch die Interessen der Konzerne im Bereich Gentechnik und Landwirtschaft weit stärker durchgesetzt.

Dafür gibt es mehrere Ursachen: Zum einen hat die Landwirtschaft in den USA einen wesentlich höheren Grad an Industrialisierung erreicht als in den meisten Regionen Europas. Gentechnisch veränderte Pflanzen, die gegen Herbizide tolerant gemacht wurden, boten einen scheinbaren Ausweg aus den bereits bestehenden Problemen der US-Landwirtschaft, die seit Jahrzehnten durch großflächige Monokulturen geprägt ist. Bereits in den 1990er-Jahren waren beim Anbau von Soja Unkräuter weitverbreitet, die gegen viele der gängigen Spritzmittel resistent waren.¹⁸ Mit der Einführung der *Roundup-Ready-Soja* der Firma Monsanto konnte erstmals der Wirkstoff Glyphosat beim Anbau von Soja eingesetzt werden, der damals gegen alle Unkräuter sehr wirksam war.

Gleichzeitig zeigte die *Roundup-Ready-Soja* ein neues Geschäftsmodell auf: Monsanto hatte ein Patent auf gentechnisch verändertes Saatgut und auf das Spritzmittel Glyphosat – der Konzern konnte seine Ware im Doppelpack verkaufen. Anders als in Europa gab es also in den USA schon relativ früh Unternehmen, die an der Gentechnik verdienen konnten, auch wenn die Vermarktung der gentechnisch veränderten Anti-Matsch-Tomate 1994 bis 1995 zu einem wirtschaftlichen Desaster für die US-Firma Calgene geworden war: Die Tomate ließ sich nur schlecht ernten und war bei den Verbrauchern eher unbeliebt.

In den USA fanden die Firmen tatkräftige Unterstützung durch die Regierung. Die Gesetzgebung wurde weitgehend an den Interessen der Industrie ausgerichtet: So gibt es in den USA bis heute nur ein lückenhaftes Verfahren für die Zulassung von gentechnisch veränderten Organismen, keine Koexistenzregeln für den Anbau der Pflanzen und keine Kennzeichnung der so hergestellten Lebensmittel.

¹⁸ <http://www.weedscience.org>

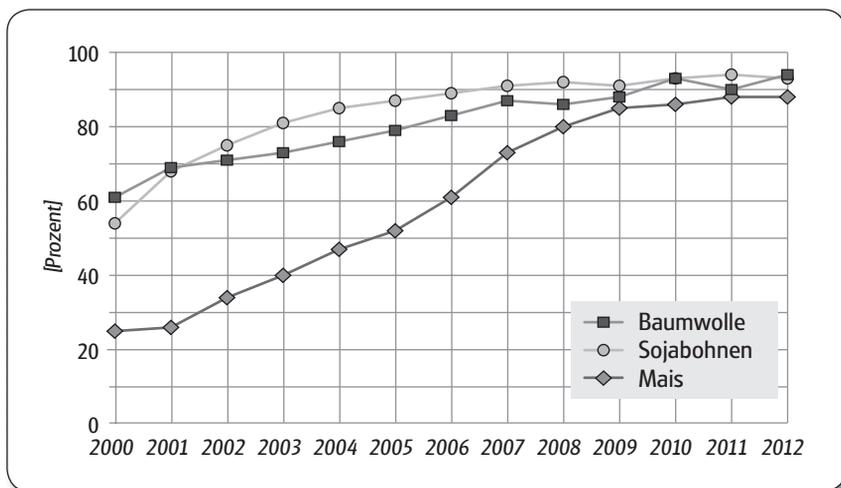


Abbildung 4: Prozentualer Anteil gentechnisch veränderter Pflanzen beim Anbau von Mais, Soja und Baumwolle von 2000 bis 2012. Quelle: USDA, www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us.aspx

Nach 1996 wuchsen die Anbauflächen für gentechnisch veränderte Pflanzen in den USA deutlich. Derzeit werden dort nach Angaben der Industrie etwa 70 Millionen Hektar mit gentechnisch veränderten Pflanzen bebaut. Bei den Pflanzenarten Baumwolle, Soja und Mais hat der Anteil gentechnisch veränderter Pflanzen laut Statistiken des US-Landwirtschaftsministeriums einen Anteil von etwa 90 Prozent erreicht.¹⁹

In den USA wurden bis 2013 rund 100 verschiedene Gentechnik-Pflanzen (Events) zum Anbau beziehungsweise zum Import zugelassen. Dazu kommen noch eine Reihe von sogenannten Stacked Events, also Pflanzen, die aus einer Kreuzung mehrerer gentechnisch veränderter Pflanzen hervorgehen. Aus diesen Zahlen kann allerdings nicht geschlossen werden, in welchem Umfang diese Pflanzen auch tatsächlich angebaut beziehungsweise vermarktet werden. In großem Stil werden insbesondere Soja, Mais und Baumwolle angebaut. Weiterhin zu nennen sind Raps, Zuckerrüben, Alfalfa, Kürbis und Papayas. Auch in den USA ist damit der Anbau derje-

¹⁹ <http://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us.aspx>

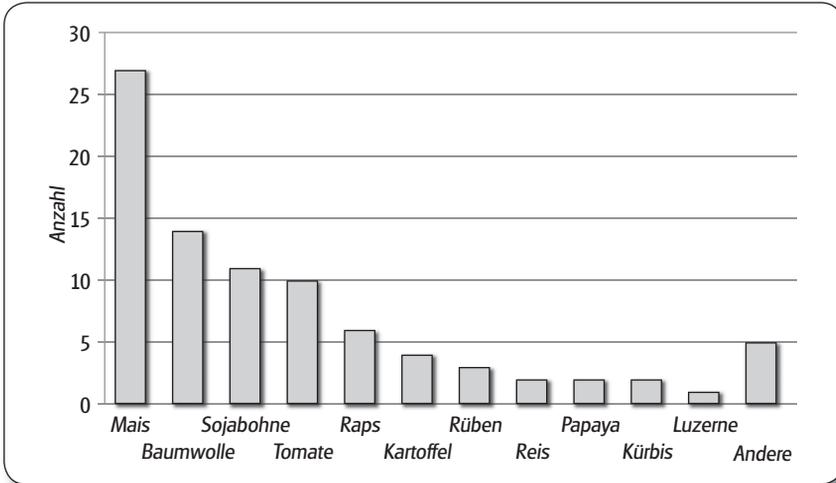


Abbildung 5: Anzahl der Zulassungen gentechnisch veränderter Pflanzen in den USA, geordnet nach Pflanzenarten (2012). Diese Übersicht gibt keine Auskunft darüber, in welchem Umfang diese Pflanzen auch kommerziell angebaut werden.

Quelle: USDA, www.aphis.usda.gov/biotechnology/petitions_table_pending.shtml#not_reg

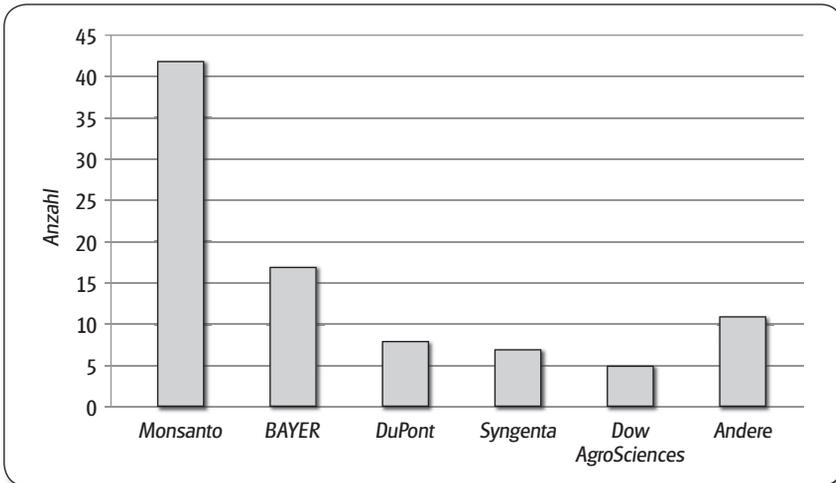


Abbildung 6: Anzahl der Zulassungen gentechnisch veränderter Pflanzen in den USA, geordnet nach Firmen (2012). Diese Zahlen geben keine Auskunft über tatsächliche Marktanteile dieser Firmen. Quelle: USDA, http://www.aphis.usda.gov/biotechnology/petitions_table_pending.shtml#not_reg

nigen gentechnisch veränderten Pflanzen, die vor allem zum Zwecke der Lebensmittelerzeugung angebaut werden, sehr beschränkt geblieben. Kartoffeln, Weizen, Reis und Tomaten werden zwar gentechnisch verändert, stoßen aber insbesondere bei Lebensmittelproduzenten und Händlern auf zu wenig Akzeptanz, um sich auf dem Markt durchzusetzen.

Die Entwicklung in der EU

In der Europäischen Union sind bereits Dutzende von Varianten gentechnisch veränderter Pflanzen (Events) zugelassen (http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm). Bis Ende 2013 hatten 48 Events eine Zulassung für den Import und die Verarbeitung in Lebens- und Futtermitteln. Der gentechnisch veränderte Mais MON810, der ein Insektengift produziert, ist auch für den Anbau zugelassen. Eine weitere insektengiftige Pflanze, Mais 1507, war Anfang 2014 kurz vor der Anbauzulassung. Importiert werden vor allem Mais und Soja, aber auch gentechnisch veränderte Baumwolle, Raps, Kartoffeln und Zuckerrüben sind zugelassen. Produkte aus diesen Pflanzen können sowohl in Lebens- als auch in Futtermitteln verwendet werden. Die Einfuhr von gentechnisch veränderter Baumwolle für die Herstellung von Textilien unterliegt keiner Zulassungs- und Kennzeichnungspflicht. Lediglich Baumwollkuchen und Baumwollöle, die auch in Futtermitteln verwendet werden, müssen eine Zulassung durchlaufen.

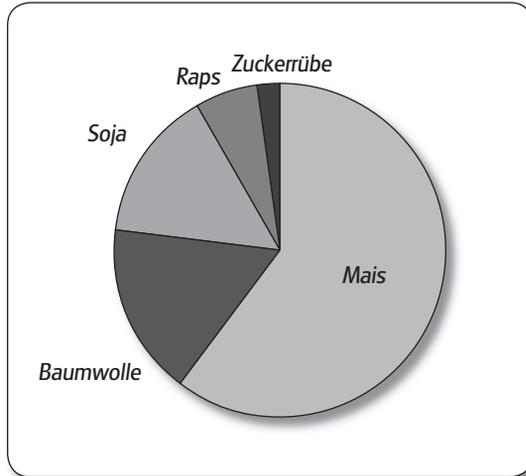
Fast alle diese Pflanzen gehören im Hinblick auf ihre technischen Merkmale (sogenannte Traits) den beiden bereits genannten Gruppen an: Pflanzen wie Mais und Baumwolle produzieren meist Insektengifte, sogenannte Bt-Toxine, die ursprünglich in Bodenbakterien (*Bacillus thuringiensis*) vorkommen. Andere Pflanzen, darunter insbesondere Soja, Mais und Raps, tolerieren Unkrautvernichtungsmittel (wie erwähnt ist hier vor allem der Wirkstoff Glyphosat zu nennen; das Herbizid wird unter anderem mit dem Markennamen Roundup gehandelt).

Bei immer mehr der gentechnisch veränderten Ackerpflanzen werden die Eigenschaften von insektengiftproduzierenden und herbizidtoleranten Pflanzen auch kombiniert – es handelt sich um sogenannte Stacked Events (IP×HT). Im November 2013 wurde der Mais SmartStax für den Import

Abbildung 7:

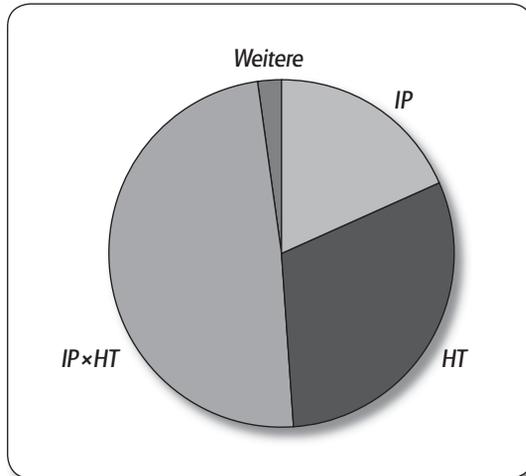
Stand der EU-Zulassungen gentechnisch veränderter Pflanzen, Mai 2014: 29× Mais, 8× Baumwolle, 7× Soja, 3× Raps, 1× Zuckerrübe.

Quelle: http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm

**Abbildung 8:**

Stand der EU-Zulassungen gentechnisch veränderter Traits, Mai 2014. IP: Insektengiftproduzierende Pflanzen (9 Events), HT: Herbizidtolerante Pflanzen (15 Events), IP×HT: Kombination von Merkmalen (24 Stacked Events), Sonstige: 1× Pollensterilität (Raps).

Quelle: http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm



zugelassen – eine Gemeinschaftsproduktion der Konzerne Monsanto und Dow AgroSciences. Der Mais produziert sechs verschiedene Insektengifte und ist gegen zwei Unkrautvernichtungsmittel resistent.

Wirtschaftlich relevant für die EU ist vor allem der Import von Sojabohnen – jährlich werden etwa 35 Millionen Tonnen aus den USA, Argentinien und Brasilien eingeführt. Ein Großteil der Rohstoffe ist gentechnisch ver-

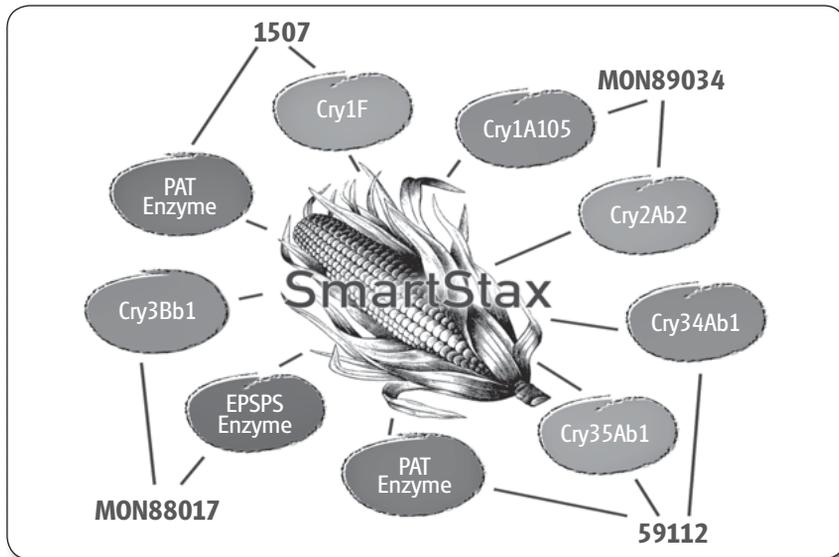


Abbildung 9: Das Produkt SmartStax der Firmen Monsanto und Dow AgroSciences: Der Mais ist eine Kombination aus vier gentechnisch veränderten Events (MON88017, MON89034, DP59122, DP1507). Er produziert sechs Bt-Insektengifte (Cry-Toxine aus verschiedenen *Bacillus thuringiensis*-Stämmen, eines davon, Cry1A105, ist synthetisch hergestellt) und ist tolerant gegen zwei Herbizide (Glufosinat durch das PAT-Enzym und Glyphosat durch das EPSPS-Enzym). Grafik: Testbiotech.

ändert und wird in der EU vor allem in Futtermitteln eingesetzt. Ähnlich ist die Situation beim Import von Mais, allerdings sind die importierten Mengen im Verhältnis zum Verbrauch an Mais in der EU weit geringer: Es werden etwa fünf bis zehn Millionen Tonnen pro Jahr importiert.

Zudem wird in einigen Ländern auch der gentechnisch veränderte Mais MON810 angebaut – vor allem in Spanien, wo in den letzten Jahren etwa 100.000 Hektar mit dieser Pflanze bebaut wurden. Außer in Spanien wurden noch in fünf weiteren Ländern kleinere Flächen mit diesem Mais bebaut – 2010 waren es beispielsweise etwa 10.000 Hektar (Tschechien, Portugal, Rumänien, Polen, Slowakei). An der gesamten Ackerfläche der EU gemessen ist der Gentechnik-Anteil jedoch gering.

Keine Rolle spielen bisher Anwendungen im Non-Food-Bereich (wie nachwachsende Rohstoffe), wenn man vom Anbau der Baumwolle ab-

sieht. Zwar wurde in der EU eine Kartoffel der BASF namens »Amflora« zur Produktion von Stärke zugelassen, ein Anbau in der EU fand aber trotz Genehmigung so gut wie nicht statt. Der Europäische Gerichtshof widerrief die Genehmigung für den Anbau wegen Verfahrensfehlern im Jahr 2013. Die Firma Syngenta hat einen Mais mit Enzymen zur Zulassung beantragt, dessen energetische Ausbeute besser als bei konventionellen Sorten sein soll. Auch gentechnisch veränderte Pflanzen, die Arzneimittel oder Impfstoffe produzieren, sind seit etlichen Jahren im Versuchsstadium, spielen aber bisher in der Praxis keine Rolle.

Was demnächst auf den Markt kommen soll²⁰

Bisher hat die Agro-Gentechnik also nur eine begrenzte Palette von Produkten hervorgebracht, die hauptsächlich auf dem amerikanischen Kontinent und zum Teil in Asien angebaut und in Stacked Events auf verschiedene Art und Weise kombiniert werden. Komplexere Merkmale wie Anpassung an den Klimawandel oder höhere Leistung werden dagegen nach wie vor eher mithilfe der konventionellen Zucht erreicht. Insgesamt hat die Agro-Gentechnik ihre Ziele im Hinblick auf die Eigenschaften der Pflanzen bisher klar verfehlt.

Auch die derzeit zur Zulassung angemeldeten Pflanzen bringen wenig Neuerungen. Bis Ende 2013 waren weitere 55 Pflanzen bei der Europäischen Lebensmittelbehörde EFSA angemeldet. Neun von ihnen sind in der Prüfung weit fortgeschritten.²¹ Die häufigsten Pflanzenarten sind Mais (24 Anmeldungen), Soja (16) und Baumwolle (12). Zehn der Pflanzen sind auch für den Anbau angemeldet. 46-mal findet man die Eigenschaft Herbizidresistenz, 24-mal Insektengiftproduktion. Acht Pflanzen weisen andere Eigenschaften auf, wie veränderte Nährstoffe (Ölqualität), veränderte Verarbeitungsqualität oder Toleranz gegen Wassermangel (siehe unten).

Einen großen Anteil an den Anmeldungen haben Pflanzen, die mit Herbizidresistenzen ausgestattet sind. Hier sollen bis zu neun Herbizide zum

²⁰ Teile der nächsten Kapitel finden sich auch bei Then (2014).

²¹ www.bfr.bund.de/cm/343/antraege-gvo-lm-fm-vo-1829.pdf; <http://registerofquestions.efsa.europa.eu/roqFrontend/questionsListLoader?unit=GMO>

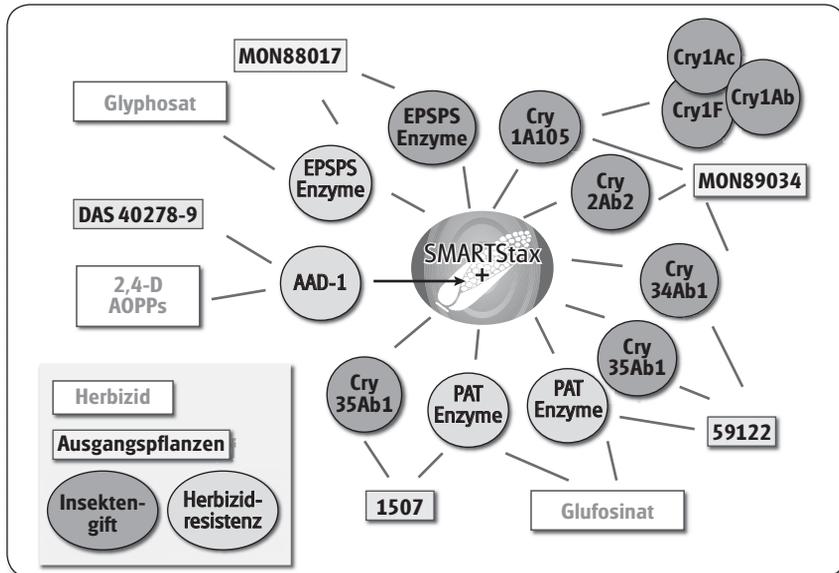


Abbildung 10: Überblick über die Eigenschaften des gentechnisch veränderten Mais »SmartStax+«, der von Dow AgroSciences und Monsanto aus einer Kreuzung von fünf gentechnisch veränderten Pflanzen entwickelt wurde. Er produziert sechs verschiedene Insektengifte und ist resistent gegen vier Herbizide.

Quelle: <http://registerofquestions.efsa.europa.eu/roqFrontend/questionsListLoader?unit=GMO>.

Einsatz kommen. Dabei sind Resistenzen gegen Glyphosat (34 Anmeldungen) die am weitest häufigsten. Weitere Wirkstoffe (bzw. Wirkstoffgruppen) sind Glufosinat (24), 2,4-D (6), AOPPs (3)²², Dicamba (3), ALS-Inhibitoren, Imidazolinon, Isoxaflutol und Mesotrion. Einige der Herbizide sind als sehr giftig bekannt (wie Glufosinat, Quisqualop von der Gruppe der AOPPs und Isoxaflutol).

Auffällig ist insbesondere der große Anteil an Stacked Events, das heißt jenen Pflanzen, die Mehrfachresistenzen gegen Herbizide aufweisen und/oder mehrere Insektengifte produzieren. Von den 55 Anmeldungen sind 25 Pflanzen sogenannte Stacked Events, die aus Kreuzungen gentechnisch veränderter Pflanzen bestehen. Bei den derzeit in der EU angemeldeten

²² AOPP (auch als ACCase Inhibitoren oder FOP-Herbizide bekannt).

Stacked Events werden bis zu sechs gentechnisch veränderte Pflanzen miteinander gekreuzt. Viele Pflanzen sind gegen zwei Herbizide gleichzeitig resistent, einige Stacked Events ertragen sogar den Einsatz von drei oder vier Herbiziden.

Bei der Anzahl von Kreuzungen und der Kombination von gentechnisch eingeführten Eigenschaften sind Pflanzen von Dow AgroSciences und Syngenta die Spitzenreiter unter den Stacked Events. Dow AgroSciences hat in Zusammenarbeit mit Monsanto Maispflanzen entwickelt, bei denen der Mais SmartStax mit einem weiteren Event (DAS 40278-9) kombiniert wird, der gegen zwei Herbizide gleichzeitig resistent ist. So entsteht eine Pflanze, die als »SmartStax+« bezeichnet werden kann. Sie produziert sechs Insektizide (eines davon ist synthetisch hergestellt und kommt so in der Natur nicht vor) und ist resistent gegen vier Herbizide (Glyphosat, Glufosinat, 2,4-D und AOPP).

Auch Syngenta hat einen ähnlichen Stacked Event aus sechs gentechnisch veränderten Pflanzen zur Zulassung angemeldet. Das Ergebnis – hier »Syngenta Six« genannt – ist resistent gegen Glyphosat und Glufosinat und produziert vier Insektizide, eines davon ist synthetisch hergestellt. Zwei der Toxine gehören der Untergruppe der VIP-Toxine²³ an, zu denen es bisher nur wenige Risikountersuchungen gibt. Die Unsicherheiten bezüglich ihrer Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit sind hier also besonders groß.

Experimentelle Freisetzen

In der Freisetzungsdatenbank der EU²⁴ sind 2.709 Freisetzungsanträge für gentechnisch veränderte Organismen bis April 2012 registriert, die meisten davon sind Nutzpflanzen, etwa 80 davon betreffen Gentechnik-Bäume. Weiterhin registriert werden auch gentechnisch veränderte Mikroorganismen. Die Zahl der Freisetzungsversuche ist in der EU in den letzten Jahren zurückgegangen.

²³ Diese Gifte stammen, wie die Insektengifte in SmartStax, ursprünglich aus den Bodenbakterien *Bacillus thuringiensis*. Die Wirkung der VIP-Toxine beruht allerdings auf anderen Wirkungsmechanismen als bei SmartStax, dessen Toxine zur Untergruppe der Cry-Toxine gehören.

²⁴ <http://gmoinfo.jrc.ec.europa.eu/overview/>

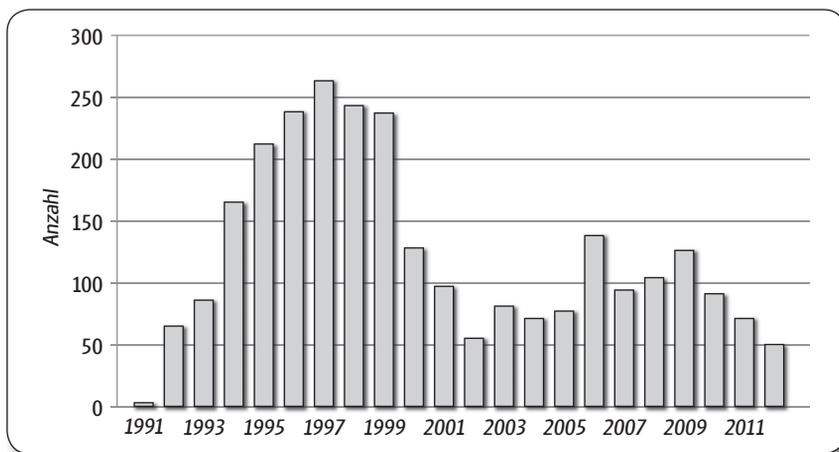


Abbildung 11: Zahl der Freisetzen in der EU pro Jahr.

Quelle: <http://gmoinfo.jrc.ec.europa.eu/overview/>

In den USA fand die höchste Anzahl der Freisetzungsvorhaben im Jahr 2000 statt. Seitdem ist sie ebenfalls rückläufig. Insgesamt sind dort nach einem Bericht der US-Landwirtschaftsbehörde, USDA, 17.000 Versuche registriert (Fernandez-Cornejo, 2014).

Gegenstand der Freisetzen in der EU sind unter anderem Herbizidtoleranz, Insektengiftigkeit, Veränderungen des Stoffwechsels der Pflanzen (u. a. Öle, Stärke), Pollensterilität, Virusresistenz, Pilzresistenz und andere. Die nachfolgende Tabelle listet die zehn häufigsten Pflanzenarten auf, die in der EU bei experimentellen Freisetzen verwendet wurden.

Tabelle 3: Pflanzenarten, die am häufigsten in der EU in Freisetzungsvorhaben bis 2012 verwendet wurden. Quelle: <http://gmoinfo.jrc.ec.europa.eu/overview/>

| Pflanzenarten | Zahl der Freisetzungsvorhaben in der EU | Pflanzenarten | Zahl der Freisetzungsvorhaben in der EU |
|---------------|---|---------------|---|
| Mais | 936 | Tomate | 75 |
| Raps | 381 | Tabak | 61 |
| Kartoffel | 307 | Reis | 36 |
| Zuckerrüben | 282 | Weizen | 36 |
| Baumwolle | 91 | Chicoree | 31 |

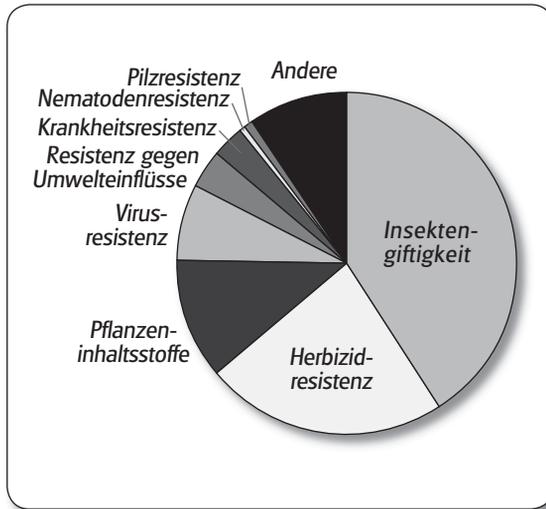


Abbildung 12:
Prognose der Industrie
über Zulassungen
bis 2015.

Auswertung von Daten
aus Stein & Rodríguez-Cerezo,
2009.

Von den Pflanzen, die in Freisetzungstests getestet wurden, gelangt nur eine kleine Auswahl zur Anmeldung für die kommerzielle Nutzung. Darunter befindet sich eine geringe Anzahl von Pflanzen, die andere Eigenschaften aufweisen als Herbizidresistenz oder Insektengiftigkeit, wie etwa die Kartoffeln der Firma BASF, die gegen *Phytophthora* (eine Pilzkrankheit) resistent gemacht wurden. Da der Pilz, der die Kartoffelfäule auslöst, äußerst wandlungsfähig ist, ist es zweifelhaft, ob diese Resistenz unter Praxisbedingungen funktionieren würde. Anfang 2013 zog BASF diesen Antrag auf Marktzulassung in der EU zurück (s.o.).

Zudem haben die Firmen Monsanto und BASF gemeinsam einen trockenheitsresistenten Mais entwickelt, der in den USA im Jahr 2012/2013 angebaut wurde und in der EU zur Zulassung für den Import ansteht. Es ist zweifelhaft, ob dieser Mais gegenüber konventionell gezüchteten Sorten, die bereits auf dem Markt sind, echte Vorteile aufweist. Beispielsweise bietet auch die Firma Syngenta in den USA einen trockenheitstoleranten Mais an, der allerdings aus konventioneller Zucht stammt und in Bezug auf die Trockenheitstoleranz keineswegs schlechter zu sein scheint als der Gentechnik-Mais. Zudem stehen in der EU gentechnisch veränderte Sojabohnen mit veränderter Fettsäurezusammensetzung zur Zulassung an.

Bisher ist die Palette der technischen Eigenschaften der tatsächlich zur Vermarktung angemeldeten gentechnisch veränderten Pflanzen also begrenzt. Auch nach Angaben der Industrie werden in den nächsten Jahren bei den internationalen Marktzulassungen die Eigenschaften Herbizidresistenz und Insektengiftigkeit dominieren (Stein & Rodríguez-Cerezo, 2009). Weiterhin am stärksten zunehmen werden dabei die sogenannten Stacked Events.

Die Entwicklung blieb bis zum Jahr 2014 also mehr oder weniger bei den Produkten stehen, die von der Agrochemie bereits in den 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts entwickelt wurden. Damit bleiben die auf dem Markt befindlichen Produkte weit hinter dem zurück, was beispielsweise 1992 als Prognose der OECD veröffentlicht wurde, die auf Umfragen der Industrie beruhte (Tabelle 4).

Tabelle 4: Voraussichtliche Entwicklung der Agrobiotechnologie. Quelle: OECD 1992.

| | |
|-----------|---|
| 1990–1993 | Herbizid- und Pestizidtoleranz |
| 1993–1996 | Verbesserung in der Verarbeitung |
| 1996–1999 | Industrielle Produktion pharmazeutischer Produkte |
| 1999–2003 | Umwelttoleranz |
| 2003–2006 | Direkte Ertragssteigerungen |

Gentechnik-Bäume

In der EU sind bisher fast 80 Freisetzungsanträge mit gentechnisch veränderten Bäumen registriert, vor allem in Spanien, Frankreich, Schweden und Finnland.²⁵ In den USA werden virusresistente Papayabäume auf Hawaii bereits angebaut und insbesondere die Firma ArborGen verfolgt vehement Pläne zum kommerziellen Anbau von gentechnisch verändertem frosttolerantem Eukalyptus (Barker, 2013), dagegen stehen in der EU noch keine Marktzulassungen an.

²⁵ <http://gmoinfo.jrc.ec.europa.eu>

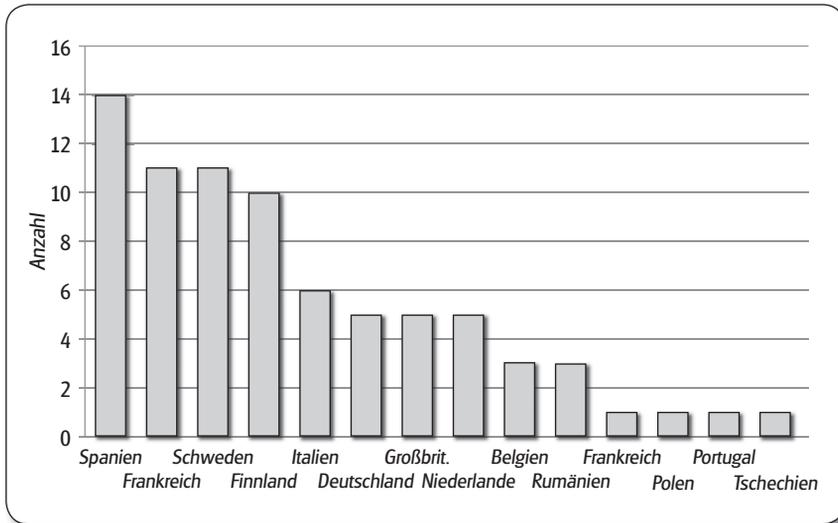


Abbildung 13: Übersicht über die Länder der EU, in denen Freisetzungen mit gentechnisch veränderten Bäumen durchgeführt wurden. Quelle: <http://gmoinfo.jrc.ec.europa.eu>

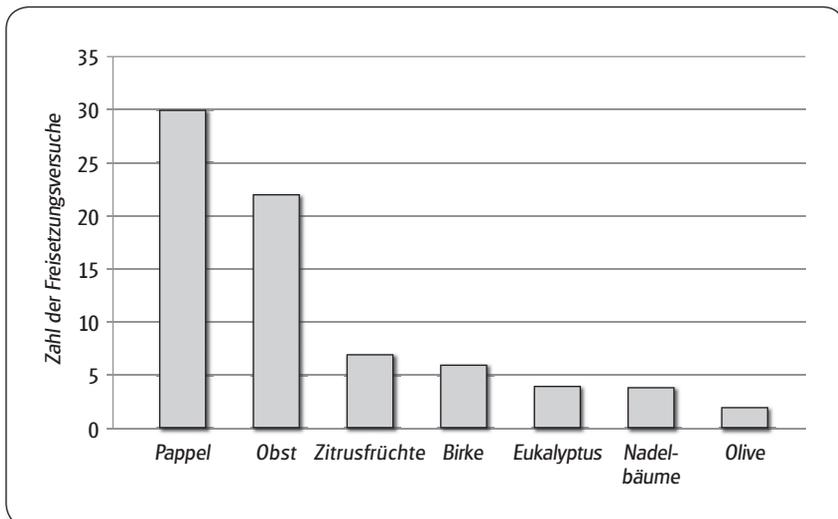
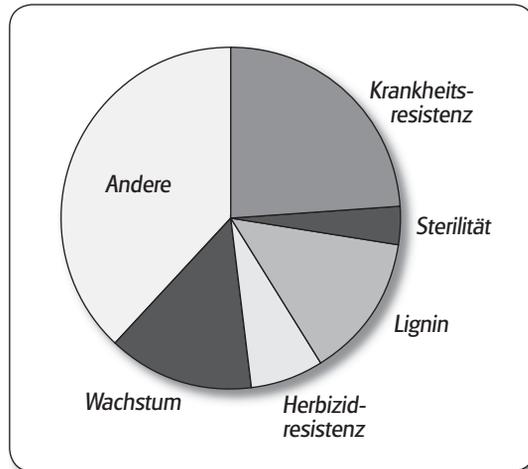


Abbildung 14: Übersicht über die Baumarten, mit denen Freisetzungen in der EU durchgeführt wurden. Quelle: <http://gmoinfo.jrc.ec.europa.eu>

Abbildung 15:
Übersicht über die Eigenschaften gentechnisch veränderter Bäume, die in der EU freigesetzt wurden.

Quelle: Gmtreewatch.org



In der EU freigesetzt wurden hauptsächlich Pappeln, an denen die Holzindustrie großes Interesse hat. Gentechnisch veränderte Pappeln, die Bt-Gifte produzieren, werden in China seit Jahren kommerziell angebaut (Then & Hamberger, 2010). In Belgien sind mehrjährige Freisetzungsvorhaben mit Gentechnik-Pappeln mit veränderter Holzzusammensetzung geplant.²⁶ Einen relativ großen Anteil der Freisetzungsanträge der EU machen Obstbäume aus, hier geht es vor allem um Apfelbäume, es sind aber auch Birnen, Pflaumen und Kirschen in der EU-Datenbank registriert.

Bei den in der EU freigesetzten Gentechnik-Bäumen werden unterschiedliche Merkmale verfolgt. Krankheitsresistenz (u. a. gegen Viren, Pilze und Bakterien) machen ebenso einen großen Teil aus wie Merkmale, die für die Holzwirtschaft wichtig sind (Ligninanteil, Wachstum). Dagegen spielt die Herbizidresistenz eine untergeordnete Rolle.²⁷

²⁶ http://www.bio-council.be/docs/BAC_2013_0580_CONS_rev0410.pdf

²⁷ Es wurde auf die Angaben einer NGO-Datenbank (Gmtreewatch.org) zurückgegriffen, die einen guten Überblick bietet, obwohl sie nicht alle Freisetzungsvorhaben erfasst (es werden hier etwa 60 Vorhaben in der EU registriert).