

InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 127
Juni 2012

Inhalt

- China: Verbreiteter Anbau von schädlingsresistenter Bt-Baumwolle fördert Nützlinge und verbessert natürliche Schädlingskontrolle.....S. 1*
- Risikobeurteilung: Transgener Mais ohne Ausbreitungs-Potential in der freien NaturS. 2*
- Experten-Workshop: FAO und Europäische Kommission analysieren sozio-ökonomische Auswirkungen von Biotech-Nutzpflanzen.....S. 3*
- EFSA: Positive Sicherheitsbewertung für herbizidtolerante Sojabohnen als wichtiger Schritt für EU-Anbau-ZulassungS. 4*

China



Baumwolle

Photo: David Nance,
©USDA-ARS,

Verbreiteter Anbau von schädlingsresistenter Bt-Baumwolle fördert Nützlinge und verbessert natürliche Schädlingskontrolle

Die Baumwoll-Kapselleule, eine Falterart, ist ein gefürchteter Schädling in Baumwollkulturen. In China, dem wichtigsten Baumwoll-Anbauland der Welt, stiess die herkömmliche Schädlingskontrolle in den frühen 1990er Jahren zunehmend an Grenzen: selbst mit stark erhöhten Insektizidmengen wurden die Bauern wegen zunehmender Resistenzen der Schädlinge nicht mehr Herr. Im Jahr 1997 liess die chinesische Regierung daher insektenresistente Bt-Baumwolle zu, die seither eine Schlüsselrolle bei der Bekämpfung der Baumwoll-Kapselleule in China hat. In den nördlichen Provinzen Chinas liegt der Anteil transgener Baumwollsorten aufgrund positiver Erfahrungen der Bauern inzwischen bei über 95%. Wie wirkt sich diese Umstellung auf das biologische Gleichgewicht zwischen Schädlingen und Nützlingen im Feld aus? Antworten auf diese Frage gibt eine kürzlich veröffentlichte Studie, die sich auf umfangreiches und über viele Jahre zusammengetragenes Datenmaterial abstützt.

Nicolas Desneux, ein Forscher am staatlichen französischen Landwirtschafts-Forschungsinstitut INRA, hat in Zusammenarbeit mit Kollegen aus China Daten ausgewertet, die zwischen 1990 und 2010 an 36 Standorten in sechs Provinzen Nordchinas zu Bewirtschaftungsmethoden und zum Spektrum von Nützlingen und Schädlingen in Feldern erhoben wurden.

Die Anzahl der erforderlichen Insektizid-Behandlungen gegen die Baumwoll-Kapselleule ist seit Einführung der Bt-Baumwolle etwa auf ein Viertel zurückgegangen. Da Bt-Baumwolle spezifisch nur gegen bestimmte Schädlinge wirkt, werden weiterhin auch andere Insektizide eingesetzt. Die Gesamtzahl der Insektizidbehandlungen hat jedoch ebenfalls abgenommen, wenn auch nicht so deutlich. Zugleich wurde für verschiedene insektenvertilgende Nützlinge im Feld, wie für Marienkäfer, Florfliegen und Spinnen, als langfristiger Trend eine Zunahme ihrer Anzahl in den Baumwollfeldern beobachtet – wohl eine positive Folge des reduzierten Insektizideinsatzes. Dies bleibt nicht ohne Folgen für die biologische Schädlingskontrolle: die Populationsdichte der Baumwoll-Blattlaus hat sich in den beobachteten Feldern seit der Einführung der Bt-Baumwolle mehr als halbiert. Da Bt-Baumwolle keine direkten Auswirkungen auf Blattläuse hat, ist dies wahrscheinlich eine indi-

rekte Folge aufgrund der besseren biologischen Schädlingskontrolle durch die zahlreicheren Nützlinge im Baumwollfeld.

Da die insektenfressenden Nützlinge mobil sind und sich auch auf Nachbarfelder begeben, stieg auch in den beobachteten Soja-, Erdnuss- und Maiskulturen in der Umgebung die Nützlingsdichte an, auch ohne dass dort Anbaupraktiken geändert wurden – der positive Effekt des Bt-Baumwollanbaus, durch die Förderung der biologischen Schädlingskontrolle, scheint sich so auf die gesamte Kulturlandschaft auszuwirken.

Bereits 2010 hatte eine Studie aus den USA gezeigt, dass dort der verbreitete Anbau von insektenresistentem Bt-Mais die Schädlingsdichte zum Vorteil aller Landwirte grossflächig reduziert ([POINT 108, Oktober 2010](#)). Die aktuelle Studie von Lu et al. erweitert die Belege für landschaftsweite positive Auswirkungen des Anbaus insektenresistenter Nutzpflanzen auf eine Förderung der biologischen Schädlingskontrolle durch Nützlinge, durch die ein wesentlich breiteres Spektrum an Schädlingen reguliert wird.

Quellen: Yanhui Lu et al. 2012, "[Widespread adoption of Bt cotton and insecticide decrease promotes biocontrol services](#)", Nature (online 13.06.2012), [doi:10.1038/nature11153](#); "[La culture de coton Bt favorise un service écosystémique, la régulation biologique](#)", INRA communiqué de presse, 14.06.2012.

Risiko- Beurteilung

Transgener Mais ohne Ausbreitung-Potential in der freien Natur

Wenn es um die Zulassung gentechnisch veränderter Nutzpflanzen zum Anbau geht, sind mögliche schädliche Auswirkungen auf natürliche Ökosysteme ein wichtiges Beurteilungs-Kriterium. Ein denkbares Szenario wäre es, dass sich diese Pflanzen auch ausserhalb bewirtschafteter Ackerflächen, in der freien Natur, etablieren und sogar ausbreiten. Durch Verdrängung der angestammten Flora und von wertvollen Arten könnte so ein ökologischer Schaden entstehen. Diese Möglichkeit muss vor allem dann bedacht werden, wenn die Biotech-Pflanzen mit neuen Eigenschaften ausgestattet sind, die ihnen gegenüber den konventionellen Artgenossen einen Überlebensvorteil in der Umwelt bieten. Dies könnte z. B. bei insektenresistenten Pflanzen der Fall sein, wenn der Befall durch Schadinsekten ein ausschlaggebender Faktor wäre der eine Umweltausbreitung der konventionellen Pflanzen verhindert.

Für verschiedene transgene insektenresistente Maissorten wurde ihr Überdauern und eine mögliche Ausbreitung in der Umwelt jetzt anhand eines Feldversuchs überprüft. Dieser wurde im Rahmen einer Riskobeurteilung des Anbaus gentechnisch veränderter Maissorten für Mexiko durchgeführt. Mexiko gilt als Ursprungsregion und Schwerpunkt der genetischen Vielfalt für Maissorten – eine Ausbreitung von gentechnisch verändertem Mais in der freien Natur wäre hier besonders unerwünscht. Aber haben die Gen-tech-Pflanzen überhaupt eine Chance, sich in der freien Natur zu behaupten und wilde Populationen aufzubauen?

Die Freilandversuche wurden in Texas durchgeführt, in einer Region deren Klima und Anbauvoraussetzungen sehr ähnlich sind wie in Mexico. Auf Parzellen von je 110 Quadratmetern wurden fünf verschiedene transgene Maissorten mit Resistenzen gegen Falter wie den Maiszünsler oder gegen Käfer wie den Maiswurzelbohrer und zusätzlichen zwei Herbizid-Toleranzgenen angepflanzt, sowie die entsprechenden nicht gentechnisch veränderten Ausgangssorten. Als Vergleich wurden auch eine lokal angepasste konventionelle Maissorte, und drei klassische mexikanische Landras-

sen einbezogen. Alle Maissorten wurden nach der Aussaat in den ersten Wochen mit den üblichen Kulturmethoden gehegt, gedüngt und bewässert, um ein gutes Anwachsen sicherzustellen. Danach wurden die Pflanzen ohne weiteren Eingriff zwei Jahre lang ihrem Schicksal überlassen, die Versuchsfelder wurden regelmässig überprüft und die Anzahl der Maispflanzen bestimmt.

Nachdem die Maispflanzen mit ungefähr vier Monaten ausgewachsen waren, wurden auf allen Feldern je etwa 600 Pflanzen gezählt. Diese vertrockneten nach einigen Wochen, und die reifen Kolben fielen in ihren Blätterhüllen zu Boden. Einige Monate später konnten auf allen Feldern einzelne Nachkommen-Pflanzen beobachtet werden, die aus diesen Kolben hervorgegangen waren. Sechs Monate nach der ersten Reife zeigte sich die grösste Maispflanzen-Zahl. Diese unterschied sich von Feld zu Feld, und betrug bei den modernen Sorten durchschnittlich noch 16 Pflanzen pro Feld, weniger als drei Prozent der ursprünglich ausgesäten Pflanzendichte. Dabei zeigte sich kein klarer Unterschied zwischen konventionellen und Gentech-Sorten. Nur bei den mexikanischen Landrassen wurden bis zu 95 Pflanzen pro Feld gefunden (16%). Nach neun Monaten konnten nur noch wenige vereinzelte Maispflanzen festgestellt werden. Später bis zum Versuchsende zwei Jahre nach der Aussaat wurde auf keinem Feld auch nur eine einzige Maispflanze mehr gefunden, trotz regelmässiger Kontrollen. Gleichzeitig hatten Wildkräuter aus der Umgebung die Felder erobert und diese gleichmässig mit natürlicher Vegetation überzogen, der Mais war spurlos verschwunden. Die Maispflanzen hatten also keine Chance, unter natürlichen Bedingungen ohne die ständige Pflege durch den Landwirt längerfristig zu überleben oder sich gar zu vermehren. Auch die gentechnisch vermittelte Insektenresistenz führte zu keiner Verbesserung der Durchsetzungskraft in freier Natur.

Es ist daher äussert unwahrscheinlich, dass sich Maissorten, die seit tausenden von Jahren von Menschen für die Kultur auf dem Feld optimiert wurden, in freier Natur als wilde Populationen etablieren oder gar invasiv werden können – Gentechnik hin oder her.

Quelle: Alan Raybould et al. 2012, "[Assessing the ecological risks from the persistence and spread of feral populations of insect-resistant transgenic maize](#)", Transgenic Research 21:655-664

Experten- Workshop

FAO und Europäische Kommission analysieren sozio-ökonomische Auswirkungen von Biotech-Nutzpflanzen

Auswirkungen auf Gesellschaft und Wirtschaft sind neben der Sicherheitsbeurteilung wichtige Entscheidungsgrundlagen, wenn über den Anbau gentechnisch veränderter Nutzpflanzen diskutiert wird. Der wissenschaftliche Dienst der Europäischen Kommission, das Joint Research Centre JRC, hat Ende 2011 in Zusammenarbeit mit der FAO einen Experten-Workshop durchgeführt, der den aktuellen Stand des Wissens für politische Entscheidungsträger zusammenstellt. Eine Zusammenfassung der Workshop-Resultate und der Experten-Präsentationen wurde jetzt vorgestellt.

Nach einem Überblick über die aktuelle globale Nutzung von Biotech-Pflanzen, die bereits auf mehr als 10% der Ackerfläche wachsen, werden wirtschaftliche Auswirkungen zusammengefasst. Für herbizidtolerante Sojabohnen, die flächenmässig wichtigste GVO-Kultur, werden jährliche wirtschaftliche Vorteile von 3 Milliarden US\$ angegeben, wovon 50% auf die Verarbeiter und Konsumenten entfallen, 28% auf die Landwirte und 22%

auf die Saatgutunternehmen. Auch wirtschaftliche Auswirkungen auf den Welthandel sollten nicht übersehen werden – für manche Agrarrohstoffe könnten die Weltmarktpreise ohne Verfügbarkeit von Biotech-Nutzpflanzen 10% - 30% höher liegen. Von niedrigeren Import-Preisen profitieren auch Länder, die selber keine GVO anbauen.

Verschiedene Beiträge beschäftigen sich mit dem Thema Koexistenz und Kosten – sowohl auf dem landwirtschaftlichen Betrieb als auch in der Wertschöpfungskette. Bei der Lebensmittelverarbeitung können Koexistenzmassnahmen je nach Industrie und Rahmenbedingungen sehr unterschiedliche Kosten verursachen. Als Extrembeispiele werden Zusatzkosten von fast 13% für die Produktion von GVO-freiem Rapsöl zitiert, bei einer Fertigpizza nur 0.6%. Die Datengrundlage für derartige Abschätzungen ist allerdings schmal, da viele Herstellungsverfahren als Betriebsgeheimnis nicht offengelegt werden.

Auch über die Bewertung sozioökonomischer Faktoren im Zulassungsverfahren verschiedener Länder, unterschiedliche Haftpflichtregeln für GVO und Studien zur Konsumenten-Akzeptanz wird berichtet. Ein wichtiges Resultat aus der Untersuchung tatsächlicher Einkaufs-Situationen ist, dass Äusserung bei Meinungsumfragen und tatsächliches Kaufverhalten selten übereinstimmen, und dass Konsumenten GVO-Produkte tatsächlich kaufen, wenn diese auch im Regal verfügbar sind.

Aberundet wird der Bericht mit einem Ausblick auf den aktuellen Entwicklungsstand für neue GVO-Eigenschaften und -Pflanzen, und deren mögliche sozioökonomische Auswirkung. Bis 2015 könnte sich die Zahl der kommerziell eingesetzten Biotech-Nutzpflanzensorten verdreifachen, wobei Neuentwicklungen zunehmend auch aus Schwellenländern Asiens stammen werden.

Quellen: ["International experts analyse the socio-economic impacts of genetically modified crops"](#), European Commission Joint Research Centre media release, 28. 6. 2012; Maria Lusser et al. 2012, ["International workshop on socio-economic impacts of genetically modified crops co-organised by JRC-IPTS and FAO - Workshop proceedings"](#), JRC-IPTS and FAO, 06-2012.

EFSA

Positive Sicherheitsbewertung für herbizidtolerante Sojabohnen als wichtiger Schritt für EU-Anbau-Zulassung

Herbizidtolerante Sojabohnen bieten dem Landwirt grosse Vorteile: eine bessere Unkrautkontrolle, effizientere und flexiblere Arbeitsabläufe, und die Erleichterung bodenschonender Anbauverfahren. Sie stellen global die flächenmässig wichtigste Biotech-Nutzpflanzensorte dar, und haben entscheidend zur raschen Aufnahme der "Grünen Gentechnik" bei Landwirten beigetragen. Bereits drei Viertel der weltweiten Soja-Anbaufläche von insgesamt 100 Mio. ha werden mit herbizidtoleranten Sorten bepflanzt. Die Sojasorte MON 40-3-2 wird bereits seit 1996 in den USA angebaut, und ist auch in der EU und der Schweiz seit 1996 als Futter- und Lebensmittel zugelassen. Während in die Schweiz trotz Zulassung gegenwärtig keine GVO-Soja importiert wird, gehen Schätzungen davon aus dass über 50% aller Soja-Importe in die EU aus der Sorte MON 40-3-2 bestehen.

Im Jahr 2005 wurde für die EU nach dem Import auch der Anbau der Sorte MON 40-3-2 beantragt. Im Juni 2012, nach über sechs Jahren, hat die europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA die umfangreiche Sicherheitsbeurteilung abgeschlossen. Dabei wurden neben möglichen

Auswirkungen des Anbaus auf die Umwelt auch diejenigen der Verwendung als Lebens- oder Futtermittel bewertet. Für die herbizidtolerante Pflanze selbst konnten die Experten im Vergleich mit konventionellen Sojapflanzen keine neuen Eigenschaften identifizieren, die sich nachteilig auf andere Lebewesen in der Umwelt oder auf den Boden auswirken könnten. Mögliche nachteilige Umweltauswirkungen seien bei unsachgemäßem Herbizideinsatz in Zusammenhang mit dem Anbau von MON 40-3-2 denkbar; die Experten empfehlen daher eine angepasste Herbizidanwendung und ein Beobachtungsprogramm, um mögliche Probleme z. B. mit herbizidresistenten Unkräutern frühzeitig zu erkennen. Als Lebens- und Futtermittel wird MON 40-3-2 als gleichwertig zu konventionellen Sorten eingestuft, es werden weder toxische bzw. allergene Auswirkungen noch eine veränderte Zusammensetzung erkannt. Zusammengenommen wird MON 40-3-2 als genauso sicher für Mensch, Tier und Umwelt eingestuft wie konventionelle Sojasorten – es wurden keine wissenschaftlichen Gründe gefunden, die gegen einen Anbau in der EU sprechen würden.

Gemäss EU-Regeln müssten die Mitgliedsstaaten jetzt innerhalb von maximal fünf Monaten durch Abstimmung eine Entscheidung über eine Anbauzulassung fällen. In der Praxis kann aber wesentlich mehr Zeit verstreichen, bis eine Entscheidung getroffen wird – zwei Biotech-Maissorten mit positiver Sicherheitsbeurteilung durch die EFSA warten bereit seit 2005 (über 85 Monate) auf die Abstimmung über eine Anbauzulassung. Es ist daher noch völlig unklar, ob und wann in der EU eine Entscheidung über die herbizidtolerante Sojapflanze fällt.

Dabei haben auch europäische Landwirte bereits in grossem Umfang sehr positive Erfahrungen mit dem Anbau herbizidtoleranter Sojabohnen gemacht. Bis zum Jahr 2006 wurden sie in Rumänien angebaut – auf bis zu 137'000 ha, was 68% der gesamten Soja-Anbaufläche entspricht. Die Anbauzulassung im Jahr 1999 läutete in Rumänien eine Renaissance des Sojaanbaus ein, der in den Jahren zuvor trotz günstiger Boden- und Klimabedingungen aufgrund von Problemen mit der Unkrautbekämpfung immer mehr zurückgegangen war. 30% höhere Erträge bei gleichzeitiger Reduktion der Herbizidanwendungen um mehr als die Hälfte liessen herbizidtolerante Soja zur profitabelsten Feldfrucht für die Landwirte werden, der kumulative Vorteil für die rumänischen Landwirte zwischen 1999 und 2006 wurde auf 92.7 Mio. US\$ geschätzt. Die gesamte Soja-Anbaufläche verdoppelte sich von 1999 bis 2006. Rumänien konnte die Soja-Exporte steigern und war auf gutem Weg zur Selbstversorgung mit Eiweiss-Futtermitteln.

Ab 2007 wurde in Rumänien der Anbau herbizidtoleranter Soja dann aufgrund des EU-Beitritts und der fehlenden Anbauzulassung dort verboten. Viele Landwirte machten bei der Rückkehr zum konventionellen Sojaanbau grosse Verluste und gaben ihn ganz auf – die gesamte Soja-Anbaufläche in Rumänien brach in nur zwei Jahren um 70% ein. Rumänien wurde wieder abhängig von Eiweissträger-Importen (wie der Rest der EU), für die Volkswirtschaft entstehen Zusatzkosten aufgrund der Importausgaben von mehr als 100 Mio. US\$.

Während der Wartezeit auf eine Anbauzulassung für die herbizidtolerante Sojasorte müssen EU-Landwirte weiterhin darauf verzichten, die Vorteile der Biotech-Sorte selber zu nutzen, während die mit dieser Sorte schon seit 17 Jahren in Übersee produzierten Agrarrohstoffe im grossen Umfang in die EU importiert werden müssen. Davon profitieren momentan die Landwirte in

den Erzeugerländern. Auf eine Chance, einen entscheidenden Beitrag zur Selbstversorgung gerade bei Eiweiss-Futtermitteln und zur lokalen Produktion zu machen, müssen die Landwirte in Europa wohl noch länger warten.

Quellen: ["Scientific Opinion on an application \(EFSA-GMO-NL-2005-24\) for the placing on the market of the herbicide tolerant genetically modified soybean 40-3-2 for cultivation"](#), EFSA Journal 2012;10(6):2753; ["Approval of GMOs in the European Union"](#), EuropaBio; 25.10.2011; ["All time record backlog on biotech approvals"](#), EuropaBio, 01. 06. 2012; I.P. Otiman et al. 2008, ["Roundup Ready Soybean, a Romanian Story"](#), Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies, 65:352-357

Kontakt und Impressum



POINT erscheint monatlich in elektronischer Form auf Deutsch und Französisch. Er fasst aktuelle Meldungen aus Forschung und Anwendung rund um die grüne Biotechnologie zusammen. Für ein kostenloses Abonnement (e-mail) können Sie sich auf unserer Website www.internutrition.ch anmelden, dort steht auch ein [Archiv](#) der vorherigen Ausgaben zur Verfügung. Wir freuen uns auf Ihre Fragen und Anregungen!

Text und Redaktion: [Jan Lucht](#)

InterNutrition, Postfach, CH-8021 Zürich

Telefon: 044 368 17 63

Homepage: www.internutrition.ch, e-mail: info@internutrition.ch

Eine Initiative von **scienceINDUSTRIES**
S W I T Z E R L A N D