



Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen und ihre Bedeutung für die Schweizer Landwirtschaft

Die Schweizer Landwirtschaft soll mehr produzieren und dies in gleicher Qualität und mit geringerer Belastung der Umwelt als bisher. Um diese Ziele der Agrarpolitik zu erreichen, sind neue landwirtschaftliche Methoden und Technologien wichtig. Zum Erreichen der Agrarziele

könnten Züchtung und Anbau von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen beitragen. Deren Anwendung in der Forschung und der Nahrungsmittelproduktion werden aktuell durch gesetzliche Vorgaben gehemmt.

Herausforderungen

Die Schweiz will gemäss ihrer langfristigen Landwirtschaftsstrategie und der Agrarpolitik 2014–2017 eine sichere, wettbewerbsfähige, aber auch nachhaltige und qualitativ hochwertige Nahrungsmittelproduktion fördern und den Selbstversorgungsgrad von zirka 55 Prozent halten. Die Produktion soll gesteigert und Land, Wasser, Düngemittel und nicht erneuerbare Energien schonender genutzt werden. Auch gilt es, fruchtbare Böden und die Artenvielfalt zu erhalten.¹ Diese Ziele sind hoch gesteckt: Die Weltbevölkerung wächst stetig, und auch in der Schweiz leben immer mehr Menschen – im Jahr 2060 werden es voraussichtlich 9 Millionen sein. Dies erschwert die Umsetzung der Landwirtschaftsstrategie. Innovationen sind deshalb unabdingbar. Dazu gehören auch Züchtungen, die auf Gentechnik zurückgreifen.

Wissensstand

Züchtung von nachhaltig einsetzbaren Kulturpflanzen
 Die Art und Weise, wie Landwirtschaft betrieben wird, hat grosse Auswirkungen auf die Umwelt. Entscheidend ist die Wahl der Kultursorten. Ertragreiche Pflanzen, die dem Klima angepasst und gegen Schädlinge und Krankheiten resistent sind, tragen zu einer starken und umweltschonenden Produktion bei. Die Gentechnik ergänzt die klassische Züchtung und ermöglicht die Züchtung neuer Sorten in kürzerer Frist. Bei neueren gentechnisch veränderten Pflanzen (GV-Pflanzen) sind die Veränderungen im Erbgut oft so gering, dass kein oder kaum noch artfremdes Erbgutmaterial vorhanden ist.

Im Ausland werden grossflächig GV-Pflanzen angebaut, die gegen bestimmte Schädlinge resistent sind. Durch den Einsatz dieser Pflanzen konnten die Erträge gesteigert und die Menge an Insektenbekämpfungsmitteln und die Anzahl der Behandlungen reduziert werden (Box 1). Das spart im Betrieb Zeit und Geld, schont Nützlinge und verringert die Belastung von Boden und Grundwasser. Um GV-Pflanzen nachhaltig einzusetzen, gilt es allerdings die gleichen Grundregeln zu befolgen wie beim Anbau konventionell gezüchteter Pflanzen: so beugen geeignete Massnahmen, etwa der Fruchtwechsel, der Entwicklung von Resistenzen in den Zielschädlingen vor.

Auch in der Schweiz könnten GV-Pflanzen zu einer umweltschonenden und ertragreichen Landwirtschaft beitragen. Bereits heute oder in naher Zukunft stehen etwa gentechnisch veränderte Kartoffel-, Apfel- und Zuckerrübensorten zur Verfügung (Box 2). Im Ausland werden beispielsweise GV-Kartoffeln geprüft, die gegen den Erreger der Kraut- und Knollenfäule resistent sind. Diese Pflanzenkrankheit wird in der Schweiz vor allem mit synthetischen Pflanzenschutzmitteln oder im Biolandbau mit Kupfer bekämpft. Es wird erwartet, dass bei den resistenten Sorten die Anzahl der Spritzeinsätze halbiert und somit die Belastung der Umwelt – insbesondere des Bodens – reduziert werden kann.²

Die Schweizer Pflanzenforschung trägt entscheidend zur Zucht verbesserter Sorten bei. Die Rahmenbedingungen setzen der angewandten Pflanzenbiotechnologie aber ausserordentlich hohe Hürden und hemmen die Forschung (Box 3).

Risikobeurteilungen von GV-Pflanzen

GV-Pflanzen werden seit 1996 kommerziell angebaut, und die mit dem Anbau einhergehenden Risiken für Mensch und Umwelt werden seit über 20 Jahren untersucht. Zahlreiche internationale Studien belegen, dass GV-Sorten, welche die agronomischen Prüf- und Zulassungsverfahren durchlaufen haben, für den Menschen und die Umwelt genau so sicher sind wie konventionell gezüchtete Pflanzen. Zu diesem Schluss kommen auch das von 2007 bis 2012 in der Schweiz durchgeführte Nationale Forschungsprogramm zu Nutzen und Risiken von GV-Pflanzen (NFP 59)³ sowie die Eidgenössische Fachkommission für biologische Sicherheit (EFBS)⁴.

Nebeneinander von Landwirtschaft mit und ohne Gentechnik

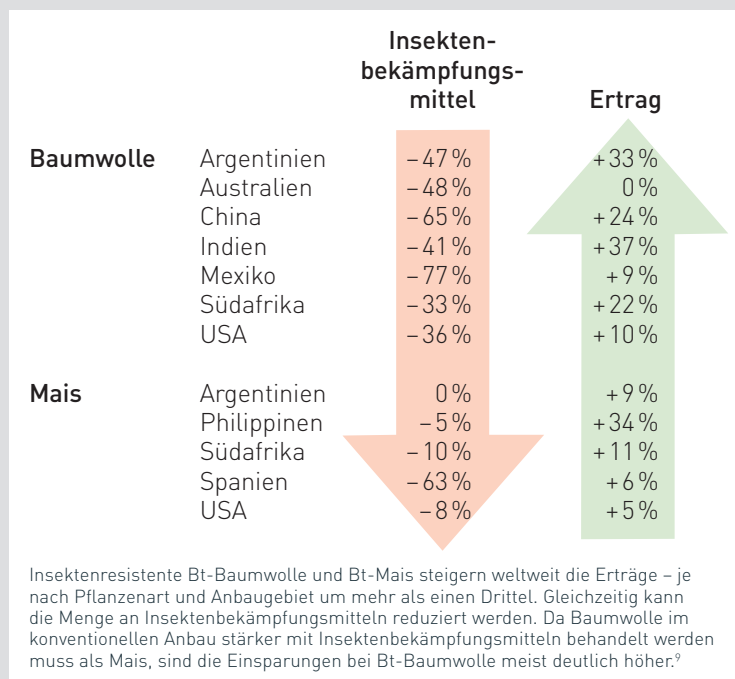
Global ist der Anbau von GV-Pflanzen in den letzten Jahren stark angestiegen und umfasst mittlerweile mehr als 10 Prozent der weltweiten Ackerfläche. Bisher verzichtet die Schweiz auf GV-Futtermittel, und Lebensmittel enthalten

BOX 1: ERFOLGREICHER KAMPF GEGEN DEN MAISZÜNSLER IN DEN USA

Die Raupen des Maiszünslers gehören zu den wichtigsten Schädlingen von Mais. In den USA werden über 60 Prozent der Maisanbaufläche mit Bt-Mais bewirtschaftet. Bt-Mais ist gentechnisch so verändert, dass er ein für den Maiszünsler giftiges Eiweiss produziert. Betriebe, die Bt-Mais anbauen, profitieren von Mehreinnahmen: zwischen 1996 und 2009 betragen diese geschätzte 2,6 Milliarden Dollar. Gleichzeitig konnte auch der Einsatz von Insektenbekämpfungsmitteln reduziert werden (–8 Prozent). Der grossflächige Anbau von resistenten Sorten über Jahre hinweg hat dazu geführt, dass die Maiszünslerpopulation deutlich zurückgegangen ist. Dies hat auch Betrieben zu Mehrgewinnen verholfen, die keinen GV-Mais anpflanzen. Bei ihnen fiel der Gewinn mit rund 4,3 Milliarden sogar noch höher aus als im Falle der Betriebe, die Bt-Mais angepflanzt haben.

Die grossflächige Reduktion der Schädlingspopulationen ist wahrscheinlich auch anderen Kulturen zugute gekommen, da der Maiszünsler Kartoffeln, Bohnen und Paprika ebenfalls befällt.^{8,9}

Der Maiszünsler hat bislang keine Resistenzen gegen den Bt-Mais entwickelt. Hingegen wurden bei anderen Schädlingsarten, z.B. beim Maiswurzelbohrer, gegen das Bt-Eiweiss resistente Insekten beobachtet. Solche Resistenzbildungen sind ein allgemeines Problem beim Pflanzenschutz und lassen sich mit verschiedenen Massnahmen reduzieren. So werden zum Beispiel beim Maisanbau in den USA Pufferzonen mit Nicht-Bt-Mais angebaut. Die in den Pufferzonen lebenden Schädlinge verringern Populationen von resistenten Schädlingen durch gemeinsame Nachkommen, die gegenüber den Bt-Eiweissen nicht mehr resistent sind.



BOX 2: WENIGER ANTIBIOTIKA DANK FEUERBRAND-RESISTENTER APFELSORTEN



Ein von Feuerbrand befallener Apfelbaum.

Im Schweizer Apfelanbau verursacht die Bakterienkrankheit Feuerbrand erhebliche Ausfälle, wenn die befallenen Obstanlagen nicht geschützt werden. In feuerbrandreichen Jahren werden beträchtliche Mengen an Antibiotika zur Bekämpfung der Krankheit gespritzt. Apfelwildpflanzen besitzen Gene, die sie gegen Feuerbrand resistent machen. Mit gentechnischen Verfahren können diese Resistenzgene in bestehende Apfelsorten eingebracht werden, ohne dass die von Konsumentinnen und Konsumenten geschätzten Merkmale wie Geschmack, Grösse oder die Dicke der Haut verändert werden. Dabei verkürzt die Gentechnik die Züchtungszeit von 20–30 auf etwa 10 Jahre. Resistente Apfelsorten müssen weniger häufig mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden, sodass die Umwelt weniger belastet wird. Auch könnte durch den Einsatz dieser Technologie die Verunreinigung von Honig mit Antibiotika vermieden werden.

höchstens vereinzelt aus GV-Soja und -Mais hergestellte Erzeugnisse. Indes fällt es der Schweiz immer schwerer, sich mit Rohstoffen zu versorgen, die frei von GV-Organismen sind, und sie wird zunehmend abhängig von einzelnen Ländern wie Brasilien und China. Der Import von GV-freien Futtermitteln und die Lebensmittelkontrollen verteuern die Lebensmittel in der Schweiz.

Schweizer Konsumentinnen und Konsumenten sind gegenüber GV-Pflanzen sehr skeptisch. Die überwiegende Mehrheit wünscht sich allerdings, zwischen Lebensmitteln, die mit und ohne GV-Pflanzen hergestellt sind, frei wählen zu können. Studien haben ergeben, dass rund ein Viertel bereit ist, GV-Nahrungsmittel zu kaufen.⁵ Des Weiteren gilt es auch die Unternehmensfreiheit der Landwirtinnen und Landwirte zu respektieren.

Wissenschaftliche Studien zeigen, dass ein Nebeneinander von GV- und konventionellen Kulturen auch in der Schweiz mit ihren kleinräumigen landwirtschaftlichen Strukturen möglich ist.⁶ Neben regionalen und betrieblichen Faktoren bestimmen in erster Linie die gesetzlichen Vorschriften die Kosten. Im Vergleich zu den übrigen Anbaukosten werden sie allerdings als eher gering eingeschätzt (weniger als 10 Prozent der Gesamtkosten).⁷

Handlungsmöglichkeiten

Die öffentliche Schweizer Pflanzenforschung weiter stärken

Eine starke öffentliche Agrarforschung ist notwendig, um der Landwirtschaft nachhaltig einsetzbare Nutzpflanzen zur Verfügung zu stellen. Dass dabei die Rechte an den gezüchteten Sorten in öffentlicher Hand bleiben, bekräftigt auch die Unabhängigkeit der Landwirtschaft von globalen Grossunternehmen. Um die angewandte Forschung und Züchtung zu fördern, müssen verlässliche Rahmenbedingungen für Feldversuche mit GV-Pflanzen geschaffen werden (Box 3).

Zulassungsverfahren von GV-Pflanzen auf Produkte beziehen

Die seit den 1990er-Jahren gemachte Erfahrung mit GV-Pflanzen hat ergeben, dass die gentechnische Züchtung keine spezifischen Risiken mit sich bringt. Daher sollten bei der Zulassung neuer Sorten grundsätzlich das Produkt und seine Eigenschaften im Vordergrund stehen und nicht die Züchtungsmethoden (mit oder ohne Gentechnik). Anzustreben wäre auch das gegenseitige Anerkennen von GV-Sorten mit der EU, wie es bei konventionellen Sorten bereits gilt.

Koexistenz ermöglichen und wissenschaftlich abstützen

Um die Wahlfreiheit der Konsumierenden und der Landwirtschaft zu gewährleisten, sollte zukünftig ein Nebeneinander von Anbausystemen mit und ohne Gentechnik ermöglicht werden. In der Schweiz wurden in unterschiedlichen Systemen (z. B. im Biolandbau) Erfahrungen gesammelt, wie ein definierter Reinheitsgrad von Saatgut und Endprodukten zu erhalten ist. Diese Kenntnisse können auf die Herstellung von GV-Produkten übertragen werden.

Eine Vermischung von GV-Produkten mit konventionellen Produkten kann auf Auskreuzung und Durchwuchs von GV-Pflanzen zurückzuführen sein. Auch bei Ernte, Transport und Verarbeitung kann sich Erntegut vermischen. Das Risiko von Vermischungen auf den verschiedenen Produktionsstufen sowie von Auskreuzungen auf verwandte Wildarten unterscheidet sich je nach Kulturpflanze. Deshalb ist es erforderlich, für die einzelnen Nutzpflanzenarten unterschiedliche Massnahmen festzulegen. Diese sollten auf wissenschaftlicher Basis beruhen und auf die betrieblichen Gegebenheiten zugeschnitten werden können. So könnten zum Beispiel Isolationsabstände zwischen GV- und konventionell bebauten Flächen durch das Anlegen von Pufferzonen oder das Nutzen natürlicher Barrieren verringert werden. Ziel sollte ein pragmatisches Nebeneinander unter möglichst geringem Aufwand und zu tragbaren Kosten sein.

BOX 3: RAHMENBEDINGUNGEN FÜR FREILANDVERSUCHE MIT GV-PFLANZEN VERBESSERTEN

Freilandversuche sind unerlässlich, um Wechselwirkungen der Pflanzen mit der Umwelt, ihren Beitrag zu einer nachhaltigen Landwirtschaft und mögliche Umweltrisiken zu untersuchen. In der Schweiz sind die Hürden für Freilandversuche mit GV-Pflanzen sehr hoch; die wenigen bisher durchgeführten Versuche wurden durch Einsprachen und Störaktionen bis hin zu Vandalismus behindert und mithin erheblich verteuert. Die meisten Schweizer Forschenden weichen deshalb entweder ins Ausland aus, um Pflanzen im Feld zu testen, die sie zuvor erfolgreich in Labors entwickelt haben, oder wenden sich ganz von der Zucht von GV-Sorten ab. Diese Entwicklung erschwert die Ausbildung von Studierenden in der Pflanzenbiotechnologie und vermindert das praxisnahe Fachwissen für die Zukunft.



Freilandversuch mit GV-Weizen im Rahmen des NFP 59.

Für künftige Feldversuche mit GV-Pflanzen sollten sogenannte «protected sites» eingerichtet werden: geschützte Versuchsareale, die über alle für die Biosicherheit erforderlichen Installationen verfügen und gegen Zerstörungsaktionen geschützt sind.¹⁰ Dadurch könnten Bewilligungsverfahren erleichtert und generell die Kosten für Freilandversuche erheblich gesenkt werden.

Ein weiteres Hemmnis für die Forschung mit GV-Pflanzen ist das weltweit einzigartige Verbot, Feldversuche mit Pflanzen durchzuführen, welche ein Antibiotika-Resistenzgen enthalten. Dies macht es beinahe unmöglich, für Forschungszwecke GV-Pflanzen zu verwenden, die in Laboratorien ausserhalb der Schweiz entwickelt wurden. Da Bakterien nur äusserst selten pflanzliche Gene aufnehmen, kann im Rahmen eines Feldversuches die Übertragung einer Antibiotika-Resistenz auf einen tierischen oder menschlichen Krankheitserreger praktisch ausgeschlossen werden.

Impressum

Redaktion: Pia Stieger, Franziska Oeschger, Lucienne Rey, Marcel Falk

Layout: Olivia Zwygart

Bildnachweis: Titelseite: B. Senger (Freilandversuch des NFP 59), Box 2: agrarfoto.com, Box 3: G. Brändle

Kontakt: Forum Genforschung
Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)
Schwarztorstrasse 9
3007 Bern
geneticresearch@scnat.ch
www.geneticresearch.ch

Das Faktenblatt ist eine Kurzfassung des Berichtes «Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen und ihre Bedeutung für eine nachhaltige Landwirtschaft in der Schweiz» (2013). Der Bericht wurde von einer Projektgruppe des Forums Genforschung (SCNAT) und der Plattform Biotechnologie und Bioinformatik (SATW) mit der Unterstützung von über 20 weiteren Expertinnen und Experten erarbeitet.

www.akademien-schweiz.ch/factsheets

Weiterführende Literatur

- 1 Botschaft zur Weiterentwicklung der Agrarpolitik in den Jahren 2014–2017 (Agrarpolitik 2014–2017) vom 1. Februar 2012 (BBl 2012 2075) www.blw.admin.ch/themen/
- 2 Speiser B, Stolze M, Oehen B, Gessler C, Weibel FP, Bravin E, Kilchenmann A, Widmer A, Charles R, Lang A, Stamm C, Triloff P, Tamm L (2013) Sustainability assessment of GM crops in a Swiss agricultural context. *Agronomy for Sustainable Development* 33: 21–61.
- 3 Leitungsgruppe des Nationalen Forschungsprogramms NFP 59 (2012) Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen (Programmsynthese). vdf Hochschulverlag AG, ETH Zürich.
- 4 Eidgenössische Fachkommission für biologische Sicherheit (EFBS) (2012) Überlegungen der EFBS zur Grünen Gentechnologie: Hintergrundpapier zur Medienmitteilung vom 15. November 2012. www.efbs.admin.ch/
- 5 Aerni P, Scholderer J, Ermen D (2011) What would Swiss consumers decide if they had freedom of choice? Evidence from a field study with GM corn bread. *Food Policy* 36: 830–838.
- 6 Sanvido O, Widmer F, Winzeler M, Streit B, Szerencsitz E, Bigler F (2005) Koexistenz verschiedener landwirtschaftlicher Anbausysteme mit und ohne Gentechnik. Schriftenreihe der FAL 55.
- 7 Albisser Vögeli G, Burose F, Wolf D, Lips M (2011) Wirtschaftlichkeit gentechnisch veränderter Ackerkulturen in der Schweiz: Mit detaillierter Berücksichtigung möglicher Koexistenz-Kosten, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART).
- 8 Hutchison WD, Burkness EC, Mitchell PD, Moon RD, Leslie TW, Fleischer SJ, Abrahamson M, Hamilton KL, Steffey KL, Gray ME, Hellmich RL, Kaster LV, Hunt TE, Wright RJ, Pecinovsky K, Rabaey TL, Flood BR, Raun ES (2010) Areawide suppression of European corn borer with Bt maize reaps savings to non-Bt maize growers. *Science* 330: 222–225.
- 9 Gaim M (2009) The economics of genetically modified crops. *Annual Review of Resource Economics* 1:665–93.
- 10 Romeis J, Meissle M, Brunner S, Tschamper D, Winzeler M (2013) Plant biotechnology: Research behind fences. *Trends in Biotechnology* 31: 222–224.