

Fact Sheet: Auswirkung der Gentechnik auf die Biodiversität

Florianne Koechlin, Blauen-Institut und SAG-Vorstand

1. Zur Biodiversität

Allgemeines

Die Entstehung von Biodiversität ist ein dynamischer Prozess. *Selektion* spielt dabei eine herausragende Rolle. Schädlinge passen sich an Pflanzen an, dann passen sich Pflanzen an Pathogene an - das führt zu immer neuen Genkombinationen und Genotypen. So wird ständig eine grosse Vielfalt generiert.

Die weitaus grösste Biodiversität findet sich in tropischen und subtropischen Regionen des Südens. Fast alle unsere wichtigen pflanzlichen Lebensmittel stammen ursprünglich aus südlichen Regionen (hot spots; centers of origin). Biodiversität ist in diesen Regionen oft besonders gefährdet. In den Tropen gibt es keinen Winter, also z.B. kein Stoppen für Insektenpopulationen als Folge der Kälte – mit der Konsequenz, dass dies zu viel mehr Diversität, zu viel extremeren Schwankungen und zu viel komplexeren Netzen der Pflanzen-Antagonisten („Gegnern“) führt.

Agrobiodiversität

Traditionelle Landwirtschaftssysteme sind Vielfaltssysteme. Da ist weniger die Ertragshöhe entscheidend als die Sicherheit - Vielfalt ist eine "Versicherungspolice".

Die moderne Landwirtschaft hat diesen Trend radikal umgekehrt. Die genetische Vielfalt der Anbaupflanzen hat dramatisch abgenommen: In Indien gab es früher 30'000 Reissorten, heute stammen 75% des Reisertrags von 10 bis 11 Hohertragsorten ab.

Weitere Beispiele:

- 1949 gab es in China's Produktion 10'000 Weizensorten, heute sind es nur noch 1'000.
- 80% der mexikanischen Maissorten sind seit 1930 verloren gegangen.
- 1983 wuchs auf 67% aller Weizenfelder in Bangladesh eine einzige Weizensorte.
- Seit 1903 verlor die USA 93% ihrer Salatsorten, über 96% des Süssmaises, rund 91% des Futtermaises, über 95% der Tomaten und 98% der Spargelsorten. (Ecologist, Dezember 2002).

Das Stichwort heisst *Intensivierung*. Eine kleine Anzahl Elitesorten mit extrem schmaler genetischer Basis geben einen hohen Ertrag. Damit einhergehend hat auch das Wildleben dramatisch abgenommen. Erst in letzter Zeit nimmt die genetische Vielfalt bei Nutzpflanzen wieder etwas zu; da gibt es aber oft nur noch ex-situ-Sammlungen (Samenbanken).

Kulturelle Diversität

Die Erhaltung der Biodiversität und der Agrobiodiversität geht Hand in Hand mit der Erhaltung der kulturellen Diversität. ‚Keyplayers‘ sind die lokalen Gemeinschaften, die die Agrobiodiversität über

Jahrhunderte durch sorgfältige Auslese, durch innovative Kreuzungen erschaffen haben. Erodieren diese sozialen und kulturellen Gefüge, dann geht auch die lokale Vielfalt der Nutzpflanzen verloren.

Ein Reiskorn ist mehr als bloss ein Korn mit viel Stärke. Es ist ein Kulturgut, das zu erhalten wichtig ist, in seinem ganzen sozialen, kulturellen, spirituellen und gesellschaftlichen Kontext.

Biodiversität ist wichtig

Biodiversität ist in vielerlei Hinsicht essentiell: Biodiversität erhält Bodenfruchtbarkeit, schützt vor Bodenerosion, erhält die Wasserqualität, schützt vor Überschwemmungen, entgiftet Toxine, hält Schädlinge in Schach, trägt zur Stabilität des Ökosystems bei.

Biodiversität ist in traditionellen Landwirtschaftssystemen oftmals eine Garantie für Ertrag. Gleichzeitig hängt die weltweite Ernährungssicherheit von der Biodiversität ab: Um Pflanzen zu züchten, die neuartigen Umweltaforderungen gewachsen sind (Stichworte: Dürresistenz, versalzten Böden, Klimaschwankungen), sind die Züchter auf einen grossen Genpool angewiesen.

Beispiel 1: Bei der Irischen Hungersnot im 19. Jahrhundert hatte der Pilzschädling *Phytophthora infestans* in ganz Europa die Kartoffelernten praktisch zerstört (besonders schlimm in Irland). Die damalige Kartoffel stammte von ganz wenigen Pflanzen aus den Anden ab – ihre genetische Basis war sehr klein. Hatte der Schädling erst einmal die Barriere durchbrochen und eine Kartoffel befallen, konnte er sich wie ein Buschfeuer in ganz Europa ausbreiten, weil alle Kartoffelpflanzen genetisch fast gleich waren. Seither werden zur Züchtung neuer Kartoffelsorten immer viele verschiedene „Eltern“ verwendet, um eine breite genetische Basis mit verschiedenen Resistenzen zu erhalten.

Beispiel 2: In der chinesischen Region Yunnan hat der Pilz *Magnaporthe oryzae* im Reisanbau massive Schäden angerichtet. Nun pflanzen die Bäuerinnen und Bauern statt der bisher üblichen Monokulturen immer zwei Sorten Reis an – eine Reihe Sorte A und eine Reihe Sorte B – mit verblüffendem Erfolg: Der Pilzbefall ging um 94% zurück und der Ertrag wurde um 89% erhöht. ForscherInnen meinen heute, dass verschiedene Mechanismen zu diesem Grossefolg führen: Dank Sortenmischung ist die physische Distanz zwischen den gleichen Reispflanzen grösser und für den Pilz schwerer zu durchbrechen; es gibt mehr Nützlinge, die dem Pilz zusetzen und es besteht die Vermutung, dass dank grösserer Vielfalt das Immunsystem der Reispflanzen aktiviert wird (Zhu et al., Nature, 2000).

2. Agrotechnik und Biodiversität

Direkte Auswirkungen

Direkte Auswirkungen von transgenen Pflanzen auf die Biodiversität des Südens sind schwer zu untersuchen, unter anderem wegen den lokal unterschiedlichen Mikroökosystemen, fehlender Langzeituntersuchungen, fehlendem know-how in der Abschätzung möglicher Schäden und Beeinträchtigungen.

Erste Beispiele negativer Auswirkungen sind aber bereits da:

Beispiel 1: Genmanipulierte Riesenfische: In den USA sollen bald genmanipulierte Riesenlachs kommerziell in Meeresfarmen aufgezogen werden; einzig die Bewilligung steht noch aus. Das Risiko, dass solche Riesenfische die native Artenvielfalt gefährden, ist gross:

- Es gibt bisher keine sicheren Meeresanlagen. Vor einigen Jahren entwichen in Maine bei einem Sturm 100'000 Fische ins Meer. Das würde auch mit Gentech-Lachsen passieren.
- Die genmanipulierten Fische könnten wegen ihrer Grösse und Stärke einen Fitnessvorteil gegenüber andern Fischpopulationen haben und diese verdrängen.

- Eine neue Studie mit genmanipulierten Medaka-Fischen zeigt: Weibchen ziehen die genmanipulierten Riesenmännchen ihren kleinen Artgenossen vor. Deren Nachkommen aber hatten eine reduzierte Lebensfähigkeit. Mit Computermodellen wurde berechnet, dass die gesamte wilde Fischpopulation innerhalb 50 Generationen ausgestorben wäre (Purdue University, erscheint demnächst in den Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)).

Beispiel 2: In England wurden im letzten Oktober die Ergebnisse der dreijährigen Feldversuche mit genmanipulierten Pflanzen vorgestellt. Es ist die bisher grösste Untersuchung der Auswirkung transgener Pflanzen auf die Artenvielfalt. Die meisten Studien prognostizieren negative Auswirkungen auf die Biodiversität, z.B. auf das Überleben der Feldlerche oder auf verwandte Wildgräser (siehe Factsheet Koexistenz III).

Indirekte Auswirkungen

Die moderne Landwirtschaft hat bereits zu einer grossen Intensivierung und damit einem dramatischen Verlust an Agrobiologie geführt – das ist nichts Neues. Die Frage ist darum: Inwieweit verstärkt der Einsatz von Gentechnik diesen Trend?

Oder, in Worten von Peter Edwards, Vorsteher des Geobotanischen Instituts an der ETH Zürich: *„Einfache Lösungen gegen Antagonisten (z.B. Schädlinge) werden nie funktionieren. Wir werden Biodiversität in künftige Landwirtschaftsstrategien einbauen müssen, das heisst z.B.: Biokontrolle, IP-Management, Mischkulturen und Fruchtfolgen. Transgene Pflanzen müssen daran gemessen werden, ob sie dies erschweren oder begünstigen.“*

Bisherige Trends deuten an, dass Agrogentechnik die Intensivierung der Landwirtschaft und die Erodierung der Agrobiodiversität beschleunigen wird:

- Über 90 Prozent des gesamten transgenen Saatgutes stammt von einer Firma (der US-Firma Monsanto). Nur zwei Eigenschaften beherrschen den Gentechnik-Markt: Herbizidresistente Pflanzen und Bt-Pflanzen. Studien zeigen, dass auch in den nächsten 5 Jahren kaum andere transgene Pflanzen auf den Markt kommen – die Konzentration auf diese 2 Eigenschaften wird anhalten (siehe SAG Studienpapier „Verschobene Marktreife“ vom Februar 2004).
- Mit der Patentierung transgener Pflanzen wird die Konzentration des Saatgutmarktes nochmals beschleunigt werden. Zudem können nur transgene Pflanzen patentiert werden (im Unterschied zu konventionell gezüchteten Pflanzen): Das wirkt wie ein „Abstrafmechanismus“ gegen alle andern Züchtungen.

Gentechnik wirkt monopolisierend, konzentrierend und nivellierend, nicht vielfaltserzeugend. Bisherige Erfahrungen deuten darauf hin, dass Agrogentechnik der Biodiversität schadet.