

# Fact Sheet: Auswirkung der Gentechnik auf die Biodiversität

Florianne Koechlin, Blauen-Institut und Gründungsmitglied der SAG  
Helena Horber, Geschäftsstelle SAG

## 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. Eine Rolle spielt auch die Epigenetik (Siehe S.3). 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.

Beispiel: „Heutzutage spielen für die menschliche Ernährung weltweit nur rund 150 Arten eine bedeutendere Rolle. Mit nur 30 Pflanzenarten wird derzeit nahezu der gesamte Kalorienbedarf der Weltbevölkerung erzeugt, sie liefern 95 % der pflanzlichen Nahrungsmittel. Die Ernten von nur drei "Hauptnährern" - Weizen, Reis und Mais decken 50 % des weltweiten Energiebedarfs der Menschheit. Besonders in Industrieländern wie Deutschland werden alte Sorten kaum noch angebaut. Schätzungen zufolge beläuft sich hier die Generosion seit Beginn des 20. Jahrhunderts auf über 90%. (Bundesamt für Naturschutz, 2021)

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 2 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 Landwirtschaft Systemen oftmals eine Garantie für Ertrag. Gleichzeitig hängt die weltweite Ernährungssicherheit von der Biodiversität ab: Um Pflanzen zu züchten, die neuartigen Umweltanforderungen gewachsen sind (Stichworte: Dürre-resistenz, versalzten Böden, Klimaschwankungen), sind die Züchter:innen auf einen grossen Genpool angewiesen.

Beispiel: 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.

## **2. Agrogentechnik 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: „Der Anbau von herbizidtoleranten Pflanzen erweist sich zunehmend als Katastrophe. Der damit verbundene großflächige Pestizideinsatz dezimiert die Vielfalt von Pflanzen und Insekten deutlich. Hinzu kommt, dass nach wenigen Jahren die nötige Pestizidmenge bei solchen gentechnisch veränderten Pflanzen steil ansteigt, weil immer mehr Unkräuter resistent gegen die Totalherbizide, wie etwa Glyphosat, werden. Dies soll mit immer höheren Pestizidmengen ausgeglichen werden.“ (Umweltinstitut München e.V., 2021)

### **Indirekte Auswirkungen**

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

Beispiel: „Der Genfluss von Transgenen auf verwandte Wildpflanzen verändert den Genpool der Population und kann die Möglichkeit einer Population beeinflussen, auf sich ändernde Umweltbedingungen flexibel zu reagieren. Das Risiko der Hybridbildung, die Fitness der Hybride sowie langfristige Wirkungen der transgenen Hybridpflanzen sind jedoch noch unzureichend untersucht. (...) Die Erfahrungen des kommerziellen Rapsanbaus in Kanada zeigen, dass sich über Auskreuzungen mehrfach resistenter Raps gebildet hat.“ (Ober, 2021)

In den 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, IPManagement, 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, heute Bayer). Nur zwei Eigenschaften beherrschen den Gentechnik-Markt: Herbizidresistente Pflanzen und Bt-Pflanzen, die ein Gift gegen Insekten bilden.
- Mit der Patentierung transgener Pflanzen wird die Konzentration des Saatgutmarktes nochmals beschleunigt werden. Zudem konnten bisher nur transgene Pflanzen patentiert werden. Der Druck, auch konventionell gezüchtete Pflanzen zu patentieren – und damit zu monopolisieren – steigt.

### **Transgene herbizidresistenten Pflanzen und die Dominanz von Glyphosat**

Ein Hauptgrund für die Biodiversitätsverluste war die Verbreitung des Unkrautbekämpfers Glyphosat, welcher seit der zweiten Hälfte der 1970er weltweit einen riesen Schub für die industrielle Landwirtschaft darstellte und Monokulturen auslöste.

Beispiel: Weit über 99% aller gentechnisch veränderten Pflanzen sind entweder resistent gegen eines oder mehrere Totalherbizide- die allermeisten gegen das umstrittene Herbizid Glyphosat (Roundup von Bayer/Monsanto) Die Agrogentechnik verhalf Glyphosat zu einer weltweit absolut einmaligen ‚Pestizid-Monokultur‘. Somit ist ein einziges Herbizid dominant - das hat verheerende Auswirkungen, auch auf die Biodiversität.

„Die andere Gruppe gentechnisch veränderter Pflanzen enthält in jeder Zelle ein Gen des Bakteriums *Bacillus thuringiensis* (Bt), das für die Produktion eines oder mehrerer insektizider Gifte verantwortlich ist.“ \*

„Diese zwei Gruppen an gentechnisch veränderten Pflanzen werden auf den Feldern grossflächig angebaut. Und bei allen Grosseperimenten zeigte sich das gleiche Bild: im Labor, unter künstlichen und streng kontrollierten Bedingungen, kann eine Genmanipulation funktionieren. Im Freien, in einer fluktuierenden und sich ständig ändernden Umwelt, in Wechselwirkung mit anderen Lebewesen, mit Insekten, Mikroben oder Pflanzen, treten plötzlich überraschende Veränderungen und Entwicklungen auf.“ \*(Stichwort Epigenetik)

„Und auch die Genschere CRISPR, der aktuelle Hoffnungsträger der Biotechnologien, kann das Problem nicht lösen. Denn nicht das Werkzeug ist das Problem, sondern der Prozess, der Eingriff in ein vielschichtiges Netz.“ \*

## **3. Netzwerksysteme**

### **Relevanz von Epigenetik**

„Eine Leber- und eine Hautzelle sehen verschieden aus, verhalten sich unterschiedlich und funktionieren anders – trotz gleicher Gene. Und wenn sich eine Leberzelle teilt, entstehen

wiederum Leberzellen. Das bedeutet: Zellen geben nicht nur Ihre Gene an die nachfolgenden Zellen weiter, sie vererben auch epigenetische Informationen.“ Der Austausch zwischen Zellen, durch Signalfaktoren und andere Moleküle, organisiert sich selbst und wird Epigenetik genannt. Sie kontrolliert die Aktivitäten der Gene, sie kann sie zum Beispiel stilllegen oder aktivieren.“\*

„Die Umwelt verändert sich manchmal rasch und dramatisch. Doch bis sich ein Lebewesen allein durch Veränderung seiner Gene also seiner DNA-Abschnitte, anpassen kann, dauert es meist sehr lange. Epigenetische Veränderungen hingegen können schnell erzeugt werden - ein grosser Vorteil. Epigenetische und genetische Veränderungen spielen eng zusammen...“ \*

Beispiel: „Reispflanzen, unter Dürrebedingungen aufgezogen, wurden von Generation zu Generation resistenter gegen Trockenheit. In den Pflanzen zeigen sich viele epigenetische Veränderungen, also viele neuregulierte Gene oder DNA Sequenzen.“ \*

Das Fazit ist also, dass die Pflanzen und Lebewesen selbst epigenetisch „lernen“ können sich an die verändernden Umweltbedingungen anzupassen. „Die komplexen dynamisch-epigenetischen Netzwerke sind nicht durch die DNA spezifiziert, sondern werden vom Ökosystem gesteuert. In dieses Netzwerk mit Gentechnik einzugreifen, ohne es komplett zu verstehen, ist sinnlos.“ \*

### **Mischkulturen**

Dass sich mit Mischkulturen Pestizide ganz einsparen lassen, ist inzwischen bei vielen Beispielen bekannt.

Beispiel 1: „Im Osten und Süden Afrikas ist Mais das wichtigste Lebensmittel. Die grössten Feinde sind die Stängelbohrer und Striga, ganze Ernten fallen wegen Ihnen aus. Ein Lösungsansatz: Pflanz man zwischen den Maisreihen Desmodium, welcher für die Stängelbohnen-Motten abstossend riecht, vertreibt man sie aus dem Feld. Und pflanzt man Napiergras um das Feld welches die Stängelbohrer anlockt, lockt man die Stängelbohrer aus dem Feld. Die Methode wird Push-Pull Methode genannt.“ \*

Beispiel 2: „Andhra Pradesh, ein Staat grösser als die Schweiz, Österreich und Belgien zusammen, will bis 2031 (KOMMENTAR: Wegen Covid musste auf 31 verschoben werden). ganz auf synthetische Pestizide verzichten: die weltweit grösste Umstellung auf Bio. Dabei setzt der indische Bundesstaat auf Mischkulturen, Kühe und engagierte Dorfgemeinschaften. An rund 20 Orten wurden dazu die Bodenparzellen miteinander verglichen, die mit natürlicher Landwirtschaft und konventionellen Methoden bearbeitet wurden. Es zeigt sich eine klare Tendenz die Böden aus der natürlichen Landwirtschaft sind sehr gesund und haben sich schon nach kurzer Zeit von der Chemielandwirtschaft erholt.“ \* Mit diesem „Zero Budget Natural Farming“ wird Geld für das Saatgut und Pestizide gespart, die Artenvielfalt massiv erhöht und die Bodenfruchtbarkeit aufgebaut. Zudem werden die Dorfgemeinschaften unabhängig und können sich aus der Schuldenfalle befreien.

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

## Literaturverzeichnis

- Bundesamt für Naturschutz. (15. Juni 2021). *bfm.de* Von <https://www.bfn.de/themen/landwirtschaft/agrarbiodiversitaet.html> abgerufen
- Ober, D. S. (15. Juni 2021). *Agrogentechnik versus Agrobiodiversität Transgene Pflanzen beeinträchtigen die biologische Vielfalt*. Von *nabu.de*: <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/gentechnik/hintergrund/4.pdf> abgerufen
- Umweltinstitut München e.V. . (15. Juni 2021). *umweltinstitut.org*. Von <http://www.umweltinstitut.org/themen/gentechnik/risiken-und-nebenwirkungen.html> abgerufen

---

\* : Zitate aus meinem Buch: „Von Böden die klingen und Pflanzen die tanzen - Neue Streifzüge durch wissenschaftliches Unterholz“ (2021). Gerne können Sie im Buch zum Thema noch mehr lesen.