



Bundesministerium für  
Verbraucherschutz, Ernährung  
und Landwirtschaft

## **Diskurs Grüne Gentechnik**

---

Zweite Diskursrunde:

*Innovationspotenziale und Zukunftsaussichten der Grünen Gentechnik*

28. und 29. Mai 2002, Mayschoß

**Urs Niggli**

**Forschungsinstitut für biologischen Landbau,  
Frick (Schweiz) und Berlin**

## **Innovationspotential des ökologischen Landbaus**

Erläuterungstext zu den Folien.

---

Diskurs Grüne Gentechnik

Originaldokument ohne redaktionelle oder gestalterische Bearbeitung

Vollständige Dokumentation und weitere Informationen zum Diskurs Grüne  
Gentechnik unter: [www.transgen.de](http://www.transgen.de) | Portal *Diskurs*

# Innovationspotential des ökologischen Landbaus

Urs Niggli

Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick (Schweiz) und Berlin

*Erläuterungstext zu den Folien.*

## Einleitung

*(Folien 1-2)* Der ökologische Landbau wird zwar von der Öffentlichkeit als modern und zukunftsweisend wahrgenommen. In der wissenschaftlichen Gemeinschaft stößt er jedoch immer noch auf Skepsis oder Ablehnung, einerseits, weil er die Forschungsfreiheit einschränkt (z.B. Gentechnik, Pflanzenschutz), andererseits, weil er als wissenschaftlich zu wenig innovativ wahrgenommen wird.

Das Potential des ökologischen Landbaus für innovative und hoch qualifizierte Forschung wird stark unterschätzt. Beispiele, wie forschungsintensiv und innovativ der Ökolandbau tatsächlich ist, wird an folgenden Beispielen gezeigt:

- Besseres Verständnis der Wechselwirkungen im Agrarökosystem (ökosystemares Konzept des Ökolandbaus).
- Besseres Verständnis der Interaktionen zwischen Pflanzen und Pathogenen bzw. Schaderregern.
- Grundlagenforschung und Produktentwicklung im Bereich Resistenzinduktion bei Pflanzen.
- Neues Lösungen im biologischen und biotechnischen Pflanzenschutz.
- Weitere Fortschritte durch traditionelle Züchtung.

Im Folgenden werden ausschließlich Beispiele aus dem Pflanzenbau gezeigt, da der Diskurs "Innovationspotentiale und Zukunftsaussichten der Grünen Gentechnik" in Mayschoß vom 28./29. Mai 2002 der Grünen Gentechnik gewidmet ist. Doch auch in der Tierforschung ist die Herausforderung für die Forschung riesengroß, wenn man etwa daran denkt, dass die Prophylaxe und Therapie von Krankheiten mittelfristig ganz von Antibiotika oder Anthelminthika wekommen will.

## Wie funktioniert der ökosystemare Ansatz des Ökolandbaus?

*(Folien 3 - 8)* Im Zentrum des ökologischen Ackerbaus steht der Aufbau und die Pflege der Bodenfruchtbarkeit. Im Langzeitvergleichsversuch DOK, welcher seit 1977 verschiedene biologische und konventionelle Anbausystem auf dem gleichen Standort vergleicht, konnten wir zeigen, dass der ökologische und der biologisch-dynamische Landbau verschiedene Bodeneigenschaften fördern, welche zur Erosionsstabilität beitragen und gleichzeitig auch Auswirkungen auf die Pflanzengesundheit haben können (Mäder et al., 2002)<sup>1</sup>. Der in den biologischen Böden stark erhöhte mikrobielle C-Gehalt, das günstigere Verhältnis von mikrobiellem C zu mikrobiellem N und der tiefere metabolische Quotient ( $qCO_2$ ) haben in Topfversuchen mit Tomaten einen negativen Einfluss auf die Größe (Durchmesser) der Krautfäuleflecken gezeigt. Es kann also vermutet werden, dass sich die bessere Fruchtbarkeit

positiv auf die Pflanzengesundheit auswirkt. In einer anderen Studie des FiBL wurde ein langjährig ökologisch bewirtschafteter Ackerboden gefunden, welcher im Biotest mit Roter Beete eine starke Unterdrückung von bodenbürtigen Pilzkrankheiten zeigte (*Folie 6*). Weitere Forschungsprojekte sollen abklären, ob hier tatsächlich durch ökologische Bewirtschaftung das Potential des Bodens, Krankheiten zu unterdrücken, massiv erhöht wurde. Gleichzeitig möchten wir auch nachweisen, welche einzelnen Bewirtschaftungsverfahren besonders die suppressiven Eigenschaften von Böden erhöhen.

In diesen komplexen Wechselwirkungen zwischen der Bodenentwicklung und der Pflanzengesundheit („gesunder Boden - gesunde Pflanze“) liegt ein großes Potential für die Landwirtschaft, welches bisher erst in den Anfängen erforscht ist.

*Folien 7 und 8* zeigen schematisch, wie wichtig im ökologischen Landbau die Kombination aller Maßnahmen ist, um zum Ziel, nämlich die gesunde Pflanze, zu kommen. Nur so sind im Pflanzenbau effektiv nachhaltige Lösungen zu erreichen. Ein einseitiges Fokussieren auf eine einzige Maßnahme, z.B. die Resistenz in der Pflanze durch Transgene zu erhöhen, führt in der Regel bei den Landwirten zu einer Vernachlässigung der guten fachlichen Praxis. Solche Lösungen erleiden zudem oft Schiffbruch, da Resistenzen rasch überwunden werden können.

### **Nützlingsförderung und biologischer Pflanzenschutz**

(*Folien 9 - 11*) Pflanzenschädlinge können durch „Habitatmanagement“ (Anlegen und Bewirtschaften von Lebensräumen für Nützlinge) kontrolliert werden. Blattläuse des Apfelbaumes z.B. werden mit Wildblumenstreifen in Intensivobstanlagen wirkungsvoll dezimiert (weniger als die Hälfte der Populationen im Vergleich zu Anlagen ohne diese Maßnahme, Wyss 1996)<sup>2</sup>. In Jahren, wo diese Maßnahme nicht reicht, werden Behandlungen mit pflanzlichen Insektiziden (z.B. Extrakt aus dem Neembaum) durchgeführt. Neuere Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit der Freisetzung von Marienkäferlarven (*Adalia bipunctata*).

(*Folien 12 - 14*) Für die Bekämpfung der Graufäule der Erdbeeren, welche bei feuchtem Wetter beträchtliche Ernteverluste verursacht, wurde die Methode „Flying doctors“ entwickelt. Hummeln, welche in Kartonboxen in die Erdbeerfelder gestellt werden, „verschmutzen“ sich beim Verlassen ihrer Behausung die Beine mit dem Bodenpilz *Trichoderma harzianum* und bringen diesen auf die Erdbeerblüten. Dort tötet und verdrängt er den Graufäulepilz. *Trichoderma harzianum* ist ein ubiquitärer Bodenpilz, welcher in geringen Mengen z.B. durch Regentropfen als Verschmutzung natürlicherweise auf die Blüte kommen kann. Die Wirkung ist eine 50 %-ige Reduktion des Botrytisbefalls, was der Wirkung marktüblicher Fungizide gleichkommt.

### **Wie entwickeln Pflanzen Resistenzen und wie kann das genutzt werden?**

(*Folie 15*) Zwischen einem Schaderreger (z.B. einem Pilz) und einer Pflanze spielen sich komplexe Mechanismen der Kommunikation und der Interaktion ab, welche genetisch fixiert sind und biochemisch messbar sind. Gegenüber Schaderregern löst die Pflanze eine ganze Serie von Abwehrmechanismen aus, welche an der Intensität, mit welcher

verschiedene Genprodukte gebildet werden (PR-Proteine, Phytoalexine, Chitinasen), gemessen werden können. Eine genaue Kenntnis dieser Vorgänge auf molekularbiologischer und biochemischer Ebene erlaubt es evtl. einmal, Tools für Landwirte zu entwickeln, um den Gesundheitsstatus eines Feldes frühzeitiger und besser zu beurteilen und zu steuern. Damit könnte ein Biobauer seine Maßnahmen (Bodenbearbeitung, Kompostdüngung, Saatabstände, Sortenwahl, Mischkultur, Untersaat etc.) einfacher und gezielter optimieren.

*(Folien 16 - 18)* Am Beispiel von Gerstenmehltau kann aus der Literatur gezeigt werden, dass Resistenzmechanismen bei der Pflanze bereits **vor** dem Auftreten einer Pilzinfektion induziert werden kann. Nur wenige Forschungsinstitutionen arbeiten zur Zeit an natürlichen Substanzen, welche als Induktoren gebraucht werden könnten. Das FiBL arbeitet mit Extrakten aus getrockneten Pilzmyzelen, welche in der Industrie in größeren Mengen anfallen (PEN). Diese werden zur Zeit als BioControl Agents für Tomaten, Weinreben und Kartoffeln erforscht und entwickelt. Sie haben ein gewisses Potential, die im ökologischen Landbau unerwünschten Kupferbehandlungen zu ersetzen.

### **Bedeutung der Züchtung für den ökologischen Landbau**

*(Folien 19 - 21)* Die Züchtung hat eine sehr große Bedeutung für die Lösung von Problemen im ökologischen Landbau. Mit den traditionellen Züchtungsmethoden besteht noch ein riesiges Potential, um gezielt gute Lösungen für den ökologischen Landbau zu finden. In einem EU-Forschungsprojekt (Blight-Mop) werden - neben vielen anderen Ansätzen - auch lokale Sorten und neue Züchtungen auf ihre unterschiedliche Toleranz bzw. Resistenz gegenüber Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) unter unterschiedlichen Anbaubedingungen getestet. Am Standort Schweiz z.B. konnte mit verschiedenen neueren und ganz neuen Sorten eine sehr gute Resistenz gezeigt werden.

*(Folie 22)* Der ökologische Landbau beurteilt sehr differenziert die verschiedenen Techniken, welche zur Erhöhung der genetischen Variabilität, zur Selektion und zur Vermehrung angewendet werden. Die Kriterien, nach welchen Züchtungsmethoden beurteilt werden, sind in FiBL-Dossier Nr. 2 (2001) „Techniken der Pflanzenzüchtung - eine Einschätzung für die ökologische Pflanzenzüchtung“<sup>3</sup> im Detail dargestellt.

*(Folie 23)* Innerhalb des ökologischen Landbaus bestehen bezüglich Nutzung moderner Züchtungstechniken unterschiedliche Positionen. Im biologisch-dynamischen Landbau, wo die Pflanze als kleinste Einheit definiert wird, werden Techniken auf Zell- und Gewebe-Ebene abgelehnt. Die Mehrheit der Ökobauern akzeptieren die Eingriffstiefe auf der Ebene Zelle. Sie sind nur der Protoplasten- und Cytoplastenfusion gegenüber kritisch eingestellt (akzeptieren diese aber zur Zeit noch) und lehnen nur den Eingriff in die DNA konsequent ab.

## Zusammenfassung

- Der ökologische Landbau hat ein riesiges Innovationspotential, welches sich bei weitem mit demjenigen der Grünen Gentechnik messen kann. Der Ökolandbau ist aber auf eine moderne Forschung angewiesen.
- Innovationen, die für den ökologischen Landbau zugeschnitten sind, sind jedoch schlecht patentierbar, können von kleinen Firmen einfach kopiert werden, sind oft kleinräumig differenziert und sind für die Beratung und die Praxis anspruchsvoll in der Anwendung.
- Gentechnik als universelle und einfache Lösung ist deshalb für Forschung und große Firmen attraktiver.
- Die traditionellen Methoden der Züchtung, der Selektion und der Vermehrung, wie sie der Ökolandbau zulässt, haben noch ein großes Potential, um für den Ökolandbau geeignete Sorten hervorzubringen.

## Literatur

- <sup>1</sup> Mäder, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P.M and Niggli, U., 2002: Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. **Science** Vol. 296, Issue 5573.
- <sup>2</sup> Wyss, E., 1996: The effects of artificial weed strips on diversity and abundance of the arthropod fauna in a Swiss experimental apple orchard. Agriculture, **Ecosystems & Environment** 60, 47-59.
- <sup>3</sup> FiBL-Dossier Techniken der Pflanzenzüchtung – eine Einschätzung für die ökologische Pflanzenzüchtung, 2001, FiBL-Dossier Nr. 2, 24 Seiten; CHF 8 / Euro 5.6. Zu beziehen bei [admin@fibl.ch](mailto:admin@fibl.ch).

