

# Diskursprojekt "Szenario Workshops: Zukünfte der Grünen Gentechnik"

## Ernährungssicherung

### BASISINFORMATION NR. 7

Gegenstand dieser Basisinformation ist die Bedeutung von gentechnisch veränderten (gv) Pflanzen für die Ernährungssicherung. Legt man die aktuelle öffentliche Diskussion zugrunde, hat der Einsatz der Gentechnik beim Thema Ernährungssicherung in jüngster Zeit wieder an Bedeutung gewonnen. Auf die weltweite Ernährungssicherung haben verschiedene Faktoren einen Einfluss, dazu zählen die demographische Entwicklung, die Entwicklung der Landwirtschaft, die Futtermittelproduktion, die Verstädterung, der Anbau von Energiepflanzen und der Klimawandel. Im Folgenden wird jedem Einflussfaktor ein Abschnitt gewidmet.

Doch zunächst gilt es zu klären, was man unter Ernährungssicherung versteht und wie dieser Begriff beispielsweise gegenüber dem der Nahrungsmittelproduktion abgegrenzt werden kann. Des Weiteren werden der mögliche Beitrag, den der Einsatz von Gentechnik zur Ernährungssicherung leisten kann, diskutiert und die kontroversen Positionen dargestellt.

### ERNÄHRUNGSSICHERUNG – WAS MEINT DAS?

Die weltweite Ernährungssicherung ist dann erreicht, wenn auf der Welt alle Menschen zu jeder Zeit physischen, sozialen und wirtschaftlichen Zugang zu ausreichend, sicherem und nahrhaftem Essen haben. Diese Nahrung sollte dem täglichen Bedarf eines Menschen entsprechen, um ein aktives und gesundes Leben zu ermöglichen (IAASTD 2008a; The State of Food Insecurity 2001).

Der Begriff der Ernährungssicherung geht damit deutlich über eine ausreichende Nahrungsmittelproduktion hinaus. Die Nahrungsmittelproduktion meint die Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte, die für die menschliche Ernährung vorgesehen sind, inklusive der Futtermittel für Tiere. Im Unterschied hierzu umfasst die Ernährungssicherung auch jene Faktoren, die die Versorgung der Menschen mit Nahrungsmitteln beeinflussen. Dies sind u.a. die Logistik (Lagerung, Transport und Verarbeitung), aber auch die politischen Verhältnisse in einem Land: So ist Armut eine zentrale Ursache für Hunger, gleiches gilt für Bürgerkriege oder Kriege. Nicht immer muss daher eine mangelnde Ernährungsver-

sorgung auf eine mangelnde Nahrungsmittelproduktion zurückzuführen sein (Global Lernen 2000). Aktuell leiden weltweit etwa 850 Mio. Menschen an Hunger; eines der Millenniums-Ziele der Vereinten Nationen ist es, diese Zahl bis 2015 zu halbieren.

---

## EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE ERNÄHRUNGSSICHERUNG

### DEMOGRAPHISCHE ENTWICKLUNG

Der Zusammenhang von Weltbevölkerungswachstum und steigendem Nahrungsmittelbedarf wurde schon Ende des 18. Jahrhunderts von Thomas R. Malthus problematisiert. Er beschreibt in seinem Buch *Essay on the Principle of Population* die Problematik, dass die wachsende Weltbevölkerung auch eine Steigerung der Nahrungsmittelproduktion erfordere, aber eine begrenzte Tragfähigkeit der Erde besteht, es also Grenzen des Wachstums gibt (Malthus 1986).

In den vergangenen Jahrhunderten setzte ein rapides Bevölkerungswachstum ein, das sich zwar in den letzten Jahrzehnten abschwächte und sich nicht mehr in gleichem Maße weiter steigerte. Dennoch hält der Wachstumstrend weiterhin an. Das heißt in Zahlen, dass sich die Weltbevölkerung im 20. Jahrhundert vervierfacht hat. Prognosen der UN gehen davon aus, dass die Weltbevölkerung im Jahr 2025 bei knapp acht Milliarden und im Jahr 2050 bei über neun Milliarden Menschen liegen wird (UN 2008). Während das Bevölkerungswachstum in Industrienationen weitestgehend stagniert, setzt sich der Wachstumstrend in Entwicklungs- und Schwellenländern fort - das Weltbevölkerungswachstum verteilt sich also global gesehen ungleich.

Bei dem Problem der Ernährungssicherung wird Abhilfe vor allem im technischen Fortschritt gesehen. Ein Beispiel hierfür ist die so genannte „grüne Revolution“ seit den 1960er und 1970er Jahren. Hierunter wird der Einsatz von besonders ertragreichen Pflanzensorten verstanden. Für die höheren Erträge werden jedoch größere Mengen an Wasser, Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln benötigt. Auf diese Weise konnte bei unveränderter Ackerfläche die weltweite Agrarproduktion seit 1990 um 40% gesteigert werden (FAO 2008). Aber nur in Asien und Lateinamerika ist es gelungen, die Produktion pro Einwohner zu erhöhen.

### GLOBALE ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT

Die Landwirtschaft wird global vorwiegend von 400 Mio. Kleinbauern in Entwicklungs- und Schwellenländern betrieben. Eine nachhaltige Förderung der Landwirtschaft wurde in den letzten Jahrzehnten stark vernachlässigt, obwohl die Landwirtschaft ein wichtiger Motor für die wirtschaftliche Entwicklung vieler dieser Länder darstellt. So ist die Hilfe

für die Landwirtschaft aus Europa seit den 1980er Jahren um zwei Drittel gesunken. Mögliche Produktionsverbesserungen sind daher nicht ausgeschöpft worden.

Landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung, die an Standorte und die Strukturen der Entwicklungsländer angepasst sind, sind von großer Bedeutung. Die Übernahme der Hochtechnologie-Entwicklungen der Landwirtschaft der Industrieländer (z.B. Precision Agriculture, Melkroboter) ist für die Entwicklungsländer problematisch. Allerdings haben die reichen Länder ihre Beiträge zur internationalen Agrarforschung reduziert. Diese ist für Entwicklungs- und Schwellenländer sehr wichtig, denn neben den Industriestaaten haben nur die Schwellenländer Brasilien, China und Indien eine eigene bedeutende Agrarforschung.

#### FUTTERMITTELPRODUKTION

Ein weiterer Faktor, der Auswirkungen auf die Lebensmittelproduktion hat, ist die Nachfrage nach Fleisch und anderen tierischen Lebensmitteln. Hier hat sich die Nachfrage in den letzten Jahrzehnten stark erhöht, zunächst in den Industrieländern und seit einigen Jahren auch in Schwellenländern. Stärker als die pflanzliche Produktion ist seit 1970 die Fleischproduktion um mehr als das Zweieinhalbfache gestiegen; entsprechend hat der Bedarf an Futtermitteln zugenommen. Rund ein Drittel der weltweiten Getreideproduktion geht heute in die Tierproduktion. Der Bedarf an Futtermitteln in Deutschland liegt bei etwa 66 Millionen Tonnen pro Jahr, was in etwa dem Achtfachen des Getreideverbrauchs für die menschliche Ernährung entspricht (DLG 2008). Die erforderlichen Futtermittelrohstoffe werden im Wesentlichen durch Futtermittelimporte aus Nord- und Südamerika gedeckt. So hat alleine Brasilien seine Sojaproduktion von 1,5 Mio. t im Jahr 1970 auf 57 Mio. t im Jahr 2006/07 ausgedehnt.

#### ENERGIEPFLANZEN

Um Anbauflächen konkurriert nicht nur der Anbau von Nahrungspflanzen mit dem Anbau von Futterpflanzen. Zunehmend gewinnen auch Energiepflanzen an Bedeutung, deren Anbau sich finanziell aufgrund von staatlichen Subventionen verstärkt lohnt und die so zu einer wachsenden Konkurrenz gegenüber Nahrungsmittelpflanzen werden. In den letzten Jahren hat der steigende Anbau von Energiepflanzen zu einer Verringerung von Anbauflächen für Nahrungsmittel geführt und unter anderem dazu beigetragen, dass die Preise für Nahrungsmittelrohstoffe und für Lebensmittel steigen. Für eine detaillierte Beschreibung siehe Basisinformation Nr. 8.

#### VERSTÄDTERUNG

Ein weiterer Faktor, der sich auf die Größe der Anbauflächen und damit auf die Nahrungsmittelproduktion auswirkt, ist die zunehmende Verstädterung in Entwicklungs-, wie

in Industrieländern. Verstädterung meint zwei Prozesse: In den Entwicklungsländern führt eine andauernde Landflucht zu einer Ausdehnung der Städte ins Umland, es entstehen so genannte Mega-Cities. Dabei nimmt die Abhängigkeit von der Lebensmittelversorgung aus dem Umland und anderen Ländern zu.

In den Industrieländern sinkt die Bevölkerungszahl vieler Städte zwar, allerdings kommt es zu einem ähnlichen Effekt, da Menschen in die umliegenden ländlichen Gebiete abwandern. Durch diese so genannte Zersiedelung (Suburbanisierung) verändert sich die Flächennutzung zugunsten des Wohnungs- und Gewerbebaus sowie der Verkehrsinfrastruktur; im Zuge dessen verringern sich die landwirtschaftlich Nutzflächen.

## KLIMAWANDEL UND GLOBALE ERWÄRMUNG

Klimawandel bzw. globale Erwärmung bezeichnen den Prozess des allmählichen Anstiegs der Durchschnittstemperaturen in der erdnahen Atmosphäre und den Meeren. Ein Temperaturanstieg wurde vor allem in den vergangenen Jahrzehnten verzeichnet und es wird prognostiziert, dass sich dieser auch in der Zukunft fortsetzen wird. Im Zuge der globalen Erwärmung wird mit weitreichenden Auswirkungen auf Mensch und Umwelt und somit auch auf die Landwirtschaft gerechnet (IPCC 2007a).

So kann es u.a. zu einer Verschiebung der Vegetationszonen oder einem veränderten Auftreten von Niederschlägen kommen. Letzteres kann global sehr unterschiedlich ausfallen: So verringerten sich in den vergangenen 100 Jahren in den Gebieten Ost- und Westafrikas sowie im Westen Lateinamerikas die Niederschläge, wohingegen in den Regionen Kanada, Nordeuropa und Westindien die Niederschläge zunahmen (IPCC 2007b).

Die ausbleibenden Niederschläge haben oft eine Übernutzung der natürlichen Ressourcen zur Folge, beispielsweise die Überweidung von Grasflächen. Gleichzeitig steigt durch die höheren Temperaturen die Verdunstung an. Die Folge ist oft eine verstärkte Erosion der fruchtbaren Böden durch Wind oder Regen nach langen Trockenzeiträumen. Klimaveränderungen können somit massiven Einfluss auf die Nahrungsmittelproduktion in den betroffenen Regionen haben und die dortige Basis der menschlichen Besiedelung drastisch verändern. Ein bekanntes Beispiel ist die Ausbreitung der Sahara in der Sahelzone.

Diskutiert werden jedoch auch positive Folgen des Klimawandels, beispielweise die Ausweitung des Getreideanbaus nach Norden, d.h. vorher nicht für den Ackerbau nutzbare Regionen können erschlossen werden. Allerdings würde diese theoretische Verschiebung der Ackerbau-Regionen im globalen Maßstab nicht den Menschen helfen, die anderenorts vom Klimawandel negativ betroffen sind.

Die globale Erwärmung hat nicht nur direkte Auswirkungen auf das Klima und damit verbunden auf die Vegetation, sondern sie kann auch die Ausbreitung von wärmelieben-

den Pflanzenschädlingen fördern. Ein Beispiel ist die Ausbreitung des Maiszünslers in Deutschland. In Folge dessen sind entweder Ernteausfälle hinzunehmen oder die Schädlingsbekämpfung muss verstärkt werden.

---

## MÖGLICHER BEITRAG DER GRÜNEN GENTECHNIK

Eine Strategie, die dargestellten Herausforderungen für die Ernährungssicherung zu meistern, besteht in der Steigerung der Erträge und damit der Nahrungsmittelproduktion. Verschiedene Ansätze befinden sich in der Diskussion, einer davon ist die Ausweitung der Anbauflächen. Diese könnte entweder durch die landwirtschaftliche Nutzung von Savannen bzw. Regenwäldern erreicht werden – was mit entsprechenden ökologischen Folgen verbunden ist – oder durch die Wiederbewirtschaftung von Brachflächen, die zuletzt nicht bewirtschaftet wurden. Ein anderer Ansatz zur Ertragssteigerung ist die Steigerung der Hektarerträge. Methoden sind hierbei die Züchtung ertragreicherer Sorten, der Einsatz von Düngemitteln oder die Bekämpfung von Schädlingen, die den Ertrag reduzieren.

Zur letzten Strategie gehören die schädlingsresistenten Bt-Sorten (siehe Basisinformation Nr. 2). Von den derzeit angebauten gv Pflanzen stellen sie nur den kleineren Teil (siehe Basisinformation Nr. 4). Den weitaus größeren Anteil besitzen die herbizidtoleranten gv Pflanzen, die unter bestimmten Umständen ebenfalls die Erträge einer Fläche steigern können (siehe Basisinformation Nr. 17). Zukünftige gv Pflanzen, die derzeit noch in der Entwicklung sind, sollen eine Verbesserung von abiotischen Merkmalen aufweisen, wie beispielsweise Toleranzen gegenüber Staunässe, Trockenheit, Kälte und Hitze (siehe Basisinformation Nr. 2).

Die Ernährungssicherung umfasst jedoch nicht nur die verstärkte Produktion von Nahrungsmitteln. Ebenso wichtig sind die fachgerechte Lagerung von Ernten sowie der Transport vom Land in die städtischen Zentren, wo die Menschen selbst keine Nahrungsmittel anbauen können. Nicht nur klimatische Schwankungen bedrohen die Ernährungssituation in vielen Ländern, sondern auch die politische Instabilität (Korruption, Bürgerkriege, Kriege, etc.).

Im akuten Krisenfall stellt die Lieferung von Nahrungsmitteln eine notwendige unmittelbare Hilfe dar. Längerfristig können Importe die lokalen Märkte allerdings zerstören, wenn die lokalen Erzeugerpreise unterboten werden. In der Folge verlieren einheimische Landwirte ihre wirtschaftliche Grundlage. Eine globale Ernährungssicherung ist deswegen mittel- bis langfristig nicht durch eine Umverteilung von Nahrungsmitteln zu erreichen, sondern bedarf einer nachhaltigen Entwicklung aller Länder (IAASTD 2008a).

---

## KONTROVERSE

Umstritten ist, sowohl mit welcher Form von Landwirtschaft eine globale Ernährungssicherung erreicht werden könnte als auch die Rolle, die gv Pflanzen hierbei spielen könnten.

Während die Einen eine primär auf den Ertrag abzielende Hohertragslandwirtschaft, wie sie z.B. im Rahmen der so genannten „grünen Revolution“ vor allem in Asien verwirklicht wurde, als Basis der globalen Ernährungssicherung unterstützen, setzen Andere auf landwirtschaftliche Strukturen, die stärker an die sozialen Gegebenheiten vor Ort angepasst sind.

Kritiker der Grünen Gentechnik setzten an dieser Stelle an und bewerten gv Pflanzen als eine Fortsetzung und Intensivierung einer Hohertragslandwirtschaft. Diese steht u.a wegen ihrer ökologischen Wirkungen, ihrer Tendenz, kleinbäuerliche Strukturen zu verdrängen und der Verringerung der angebauten Sorten auf einige wenige Hohertragsorten in der Kritik. Statt auf gv Sorten im Rahmen der Hohertragslandwirtschaft, setzen sie für die Ernährungssicherung auf lokal angepasste Sorten (sog. Landsorten) und lokal angepasste Landwirtschaftsstrukturen.

Befürworter der Grünen Gentechnik wenden dagegen ein, dass eine weitere Ertragssteigerung durch neue Sorten unbedingt erforderlich sei, um den wachsenden Bedarf zu decken. Ferner könnten mit Hilfe der Gentechnik auch solche lokal angepassten Sorten verbessert werden, eine Strategie, die z.B. vom „International Rice Research Institute“ (IRRI) verfolgt wird. Entsprechend würde die Gentechnik nicht allein den Hohertragsanbau unterstützen. Offen bleibt die Frage, inwieweit diese theoretischen Möglichkeiten der Gentechnik tatsächlich umgesetzt werden.

Von den Kritikern wird außerdem die Gefahr gesehen, dass Konzerne mit Hilfe von Patenten auf einzelne Gene nicht nur eine Patentierung des gentechnisch veränderten Saatgutes erreichen wollen, sondern auch eine Patentierung der klassischen Sorten betreiben, die dieselben Gene enthalten (siehe Basisinformation Nr. 16). Landwirte, die das neue gv Saatgut verwenden, würden dann in eine neue Abhängigkeit von den Saatgutkonzernen geraten (siehe Basisinformation Nr. 17).

---

## LITERATUR

DLG, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (2008): Ohne Titel. Unter: <http://www.dlg.org/de/landwirtschaft/futtermittelnet/index.html>, Zugriff am 21.5.08.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations (2008): Ohne Titel. Unter: <http://faostat.fao.org/site/601/default.aspx>, Zugriff am 16.6.2008.

Global Lernen (2000). Ausgabe 2/2000.

- Hucho, F., Brockhoff, K., van den Daele, W., Köchy, K., Reich, J., Rheinberger H.-J., Müller-Röber, B., Sperling, K., Wobus, A.M., Boysen, M., Kölsch, M.: (2005): Gentechnologiebericht. Analyse einer Hochtechnologie in Deutschland. München: Elsevier, Spektrum, Akademischer Verlag.
- UN, United Nations (2008): Economic and Social Development. Unter: <http://www.un.org/esa/>, Zugriff am 20.6.2008.
- IAASTD, International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (2008a): Synthesis Report: Executive Summary. Johannesburg: April, 2008.
- IAASTD, International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (2008b): Global Summary for Decision Makers. Johannesburg: April, 2008.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2007a): Climate Change 2007. Fourth Assessment Report. Working Group II Report: Impacts, Adaptation, Vulnerability. Unter: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg2.htm>.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2007b): Climate Change 2007. Synthesis Report. Unter: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf):
- Malthus, T. R. (1986): An Essay on the Principle of Population. London: Pickering:
- Rötzer, F. (2008): Gute Geschäftsaussichten mit „climate ready“ Pflanzen. Telepolis vom 19.05.08.
- 

veröffentlicht am 13.08.2008

Autoren:

BOYSEN, MATHIAS; SCHULZE, NICOLE; MEYER, ROLF; KNAPP, MARTIN

Diskursprojekt durchgeführt von



**Forschungszentrum Karlsruhe**  
in der Helmholtz-Gemeinschaft  
Institut für Technikfolgenabschätzung  
und Systemanalyse (ITAS)



berlin-brandenburgische  
**AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN**

AG Gentechnologiebericht

Gefördert durch

