

Zusammenfassung des Rundgesprächs und Stellungnahme der Kommission für Ökologie

Widmar Tanner, Wolfgang Haber und Gerhard Fischbeck*

Nach Angaben der Ernährungs- und Landwirtschafts-Organisation der Vereinten Nationen (FAO) leiden weltweit fast eine Milliarde Menschen an Hunger und damit verbundener Gesundheitsgefährdung, wirtschaftlicher Not und sozialem Elend. Das Rundgespräch behandelte in 13 Vorträgen und 7 Diskussionsrunden die Gründe dieser Situation und die Frage, welchen Beitrag Pflanzenzüchtung einschließlich moderner Gentechnik leisten kann, um die Zahl der Hungernden trotz weiterer Zunahme der Weltbevölkerung wesentlich zu verringern. Die große Spannweite dieser Aufgabe wird in der Einführung von **Widmar Tanner** in prägnanter Kürze umrissen.

Die beiden folgenden, sich ergänzenden Beiträge von **Wolfgang Haber** und **Klaus Hahlbrock** stellen mit unterschiedlichen Akzenten dar, dass die jahrtausendelange kulturell-zivilisatorische Entwicklung der Menschheit in Bezug auf die Ernährungssicherung überwiegend nur als Scheinerfolg anzusehen ist und jetzt mehr Probleme erzeugt als sie löst. Diese ernüchternde Erkenntnis liegt aber erst seit etwa 50 Jahren vor, in denen die ökologische und evolutionäre Systemforschung als ein sehr junger Zweig der Wissenschaft aufkam und aus ihrer Sicht jene Entwicklung rückblickend relativierte – ohne aber ihre Fehler rückgängig machen zu können.

Seit Beginn der Landwirtschaft vor etwa 10000

Jahren zerstört der Mensch, vor allem mit dem Ackerbau, gezielt die natürliche Vegetation und die von ihr getragenen Ökosysteme zugunsten weniger Pflanzen, die seitdem immer intensiver gezüchtet und kultiviert wurden. Bis heute sind die Gräser Weizen, Reis, Mais, Hirse und Gerste die menschliche Hauptnahrungsquelle, die durch Nahrungsmittel tierischer Herkunft – auch wenn Nachfrage und Verbrauch weithin zunehmen – niemals ersetzt werden können. Da die für die landwirtschaftliche Erzeugung geeigneten und verfügbaren Flächen begrenzt sind, muss die auf ihnen stattfindende landwirtschaftliche Produktion zur Ernährung einer an Zahl und Ansprüchen noch weiter wachsenden Bevölkerung weiter gesteigert oder intensiviert werden. Diese Aufgabe verlangt, in Erkenntnis der ökologischen und sozialen Nachteile bisheriger Entwicklungen, eine grundlegende Umorientierung der Landwirtschaft nach Grundsätzen der Nachhaltigkeit, vor allem unter weitestgehender Schonung von Boden und Bodenfruchtbarkeit, Grundwasser und Klima, aber auch mit Minderung oder Beseitigung bereits eingetretener Schäden und Degradierungen lebensstragender Ressourcen. Die technischen und synthetischen Hilfsmittel der Landwirtschaft, auf die viele jener Nachteile zurückgehen, müssen damit nicht ausgeschlossen, sondern maßvoller verwendet werden.

* Tanner, Widmar, Prof. Dr.; Haber, Wolfgang, Prof. Dr. Dr. h. c.; Fischbeck, Gerhard, Prof. Dr. Dr. h. c. mult., Bayerische Akademie der Wissenschaften, Kommission für Ökologie, Alfons-Goppel-Straße 11, 80539 München.
 E-Mail: post@oekologie.badw.de

Hunger ist nicht nur eine Frage mangelnder Nahrungsproduktion, sondern wird auch verursacht durch Kriege und Unterdrückung, Wirtschafts- und Handelsbeschränkungen oder deren Fehlsteuerungen, mangelnde agrarpolitische Stützung und Beratung, misslingende gerechte Verteilung von Nahrungsmitteln, Nahrungsmittelvernichtungen, aber auch Einseitigkeit und Massierung von Produktionen, z. B. in der Tierhaltung. Sehr anschaulich beschreibt diese sehr unterschiedlichen Gründe von Hunger und Not der Beitrag von **Theo Rauch** am Beispiel von Afrika südlich der Sahara. Er verbindet dies aber auch mit konkreten, realistischen Vorschlägen zur Lösung der Probleme.

In den drei Beiträgen von **Michael Schmolke**, **Chris-Carolin Schön** und **Gerhard Wenzel** kommt das gesamte methodische Spektrum der Pflanzenzüchtung zu Wort (vgl. Tab. 1). Die klassische Züchtung und im Besonderen die drei für die »Grüne Revolution« entscheidenden Selektionsmerkmale, Wuchshöhe, Resistenz gegen Schwarzrost und Blühzeitpunkt, werden in dem historischen Beitrag von M. Schmolke erläutert. Eine Wiederholung der Grünen Revolution mit ausschließlich klassischen Züchtungsmethoden hält Herr Schmolke für äußerst unwahrscheinlich. Frau Schön sieht dies optimistischer, vorausgesetzt das Ansehen des Fachs sowie die personellen Ressourcen, d. h. engagierter Nachwuchs stehen zur Verfügung. Sie stellt ihre in Weihenstephan durchgeführten Hochdurchsatz-Arbeiten vor und führt beispielhaft aus, wozu klassische Züchtung im Zeitalter der Genomanalysen in der Lage ist. Herr Wenzel schließlich führt in die Methodik der Grünen Gentechnik, der markergestützten Selektion und der Erzeugung transgener Pflanzen ein. Er fordert deren intelligente Kombination für die Zukunft und setzt sich für die kleinen mittelständischen Betriebe ein, für die, um zu überleben, allerdings die Regulierungskosten drastisch gesenkt werden müssten; eine Aufgabe der Politik.

In den folgenden beiden Beiträgen steht das Projekt »Goldener Reis« im Mittelpunkt. **Ingo Potrykus**, der diese Reisvariante zusammen mit Peter Beyer in den 1990er Jahren entwickelt und im Jahr 2000 publiziert hat, beschreibt im Wesentlichen die Schwierigkeiten, die die Umsetzung des Projekts bis zur Nutzung der an Provitamin A reichen Reissorte hatte bzw. immer noch hat. Während

die Grundlagenarbeiten 9 Jahre benötigten und 1,6 Millionen Euro kosteten, verstrichen 14 Jahre mit Kosten von bisher 16 Millionen Euro, die für die Anforderungen der Regulierung aufgebracht werden mussten. Im anschließenden Beitrag gibt **Matin Qaim**, Wirtschaftswissenschaftler der Universität Göttingen, einen Überblick über Studien, die in der öffentlichen Debatte seit längerem nicht ausreichend zur Kenntnis genommen werden und die solide Daten über die wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen der Grünen Gentechnik in den Entwicklungsländern liefern. So lässt sich aufgrund sorgfältiger Abschätzungen voraussagen, dass der Vitamin A-Mangel in Asien um 60 % gesenkt und damit jährlich Tausende Kinderleben gerettet werden könnten. Ebenso ergeben die Untersuchungen von Herrn Qaim, dass von der Einführung der Bt-Baumwolle in Indien vor allem die Kleinbauern profitiert haben und so zur Armutsminderung im ländlichen Raum beitragen. Zudem ist Indien, 1999 der Welt größter Baumwoll-Importeur, heute der weltweit zweitgrößte Exporteur.

In der städtischen Bürgerschaft der Industrieländer, vor allem Deutschlands, die immer mehr von dem ethischen Gebot nachhaltiger Entwicklung durchdrungen wird, spielt die (bio-)ethische Einschätzung der Grünen Gentechnik eine wachsende Rolle. **Lilian Marx-Stöltling** behandelt in ihrem Beitrag in sehr ausgewogener, um größte Sachlichkeit bemühter Weise die sehr unterschiedlichen Standpunkte von Akteuren, Betroffenen und Teilhabenden. Eine Annäherung oder gar Einigkeit wird sich erst in der Zukunft ergeben, wenn neue Erkenntnisse und Einsichten über Chancen und Risiken dieser und anderer moderner Techniken vorliegen.

Der Beitrag von **Felix Prinz zu Löwenstein** ist einer »ökologischen Intensivierung« der Landwirtschaft gewidmet. Er verlangt keineswegs eine allgemeine Umstellung auf ökologischen Landbau nach Vorgaben und Grundsätzen der Europäischen Union, sondern eine Modernisierung oder Verbesserung der Produktion mit möglichst geringer Anwendung externer Hilfsmittel, aber Einsatz lokal vorhandener Ressourcen und Kenntnisse mit Beachtung natürlicher Vorgänge, z. B. Zurückdrängung von Schädlingen durch natürliche Gegenspieler. Bei Einsatz solcher Praktiken wären Gentechnik oder Züchtung von Hochleistungssorten nicht erforderlich, zumal diese neue Probleme herbeiführen könnten. Er

Tab. 1. Tabellarische Übersicht methodischer Entwicklungen in der Pflanzenzüchtung, ihrer Vorteile und Grenzen sowie ihrer derzeitigen Akzeptanz.

	Konventionelle (klassische) Pflanzenzüchtung	Moderne Pflanzenzüchtung	Grüne Gentechnik	Genomische markergestützte Pflanzenzüchtung
Methoden	Selektions-, Kombinations-, Heterosis-, Hybrid-, Mutationszüchtung Selektion der Kreuzungspartner anhand des Phänotyps	Hochdurchsatz-Genotypisierung und -Phänotypisierung Selektion bestimmter Gene anhand von spezifischen DNA-Profilen (Genkarten)	Übertragung von Genen derselben oder einer anderen Art mittels <i>Agrobacterium tumefaciens</i> oder direkt mittels partikelgebundener DNA	Präzisionszüchtung, SMART Breeding (Selection with Markers and Advanced Reproductive Technologies) Selektion bestimmter Merkmale innerhalb des gesamten Genoms
Anwendungsbereich	Einfache, monogen vererbte Merkmale mit direkter Ausprägung im Phänotyp	Monogen oder durch wenige Gene vererbte Merkmale mit direkter Ausprägung im Phänotyp	Einfügen neuer, auf wenigen Genen beruhender Pflanzeigenschaften, die nicht im Genom vorhanden sind und daher über klassische und genomische Züchtung nicht verbessert werden können	Komplexe Merkmale, die durch viele Gene gesteuert werden
Beispiele	Hochleistungssorten der Grünen Revolution, z. B. Weizen: Wuchshöhe, Resistenz gegen Schwarzrost, Tageslängenunabhängigkeit	Resistenz gegen viröse Wurzelbärtigkeit bei Zuckerrübe Mehltauresistenz bei Weizen	Bildung von Provitamin A in »Golden Rice« Resistenz gegen Schadinsekten in Bt-Baumwolle Kartoffelsorte Amflora zur industriellen Stärkenutzung	Überflutungstoleranter Reis Arbeiten an trockenolerantem Mais
Vorteile	Keine Sequenzierung bzw. Genotypisierung nötig Relativ kostengünstig und daher auch für kleinere Zuchtfirmen geeignet	Enormer Zeitvorteil Kenntnis des Gesamtgenoms nicht erforderlich	Überschreitung der Artgrenzen möglich Entschlüsselung des Gesamtgenoms nicht erforderlich Gezielte Veränderung nur eines speziellen Merkmals, restliches Genom bleibt unverändert	Enormer Zeitvorteil; Individuen können im Labor selektiert werden Sequenzierung und Genotypisierung können als externe Dienstleistung eingekauft werden
Grenzen	Merkmal muss im Genom bereits vorhanden sein Komplexität des Merkmals darf nicht zu hoch sein Hoher Zeitaufwand, ausgefeilte Logistik	Merkmal muss im Genom bereits vorhanden sein Komplexität des Merkmals darf nicht zu hoch sein	Komplexität des Merkmals darf nicht zu hoch sein, beteiligte Gene müssen bekannt sein Kosten und Zeitaufwand für die erforderliche Zulassung Mangelnde Akzeptanz und Anbauverbote (z. B. Bt-Mais MON810 in Deutschland)	Merkmal muss im Genom bereits vorhanden sein
Akzeptanz	Weitgehende Akzeptanz	Weitgehende Akzeptanz	Transgene Pflanzen (allg.): in Dt. 22%, in der EU 27% Zustimmung Cisgene Äpfel: in Dt. 49%, transgene Äpfel: 26% Zustimmung Transgene Energiepflanzen: in Dt. 87% Zustimmung Rote und Weiße Gentechnik: in Dt. weitgehende Akzeptanz	Weitgehende Akzeptanz

bringt überzeugende Beispiele aus Haiti, den Philippinen und Kenia, die aber stets höheren Arbeitseinsatz, mehr Kontrolle und mehr Systemwissen verlangen – doch synthetisch-technische Hilfsmittel oder Methoden nicht zwingend und nicht völlig ausschließen würden.

Aus der Stellungnahme der Großindustrie, vertreten durch **Stefan Marcinowski** von der BASF, ist hervorzuheben, dass selbst sie den hohen finanziellen und zeitlichen Aufwand beklagt, der in die Entwicklung und Zulassung von gentechnisch veränderten Pflanzen investiert werden muss. Außerdem bemerkt Herr Marcinowski zur Kennzeichnung-Problematik: »Die positive Kennzeichnung von GVO-haltigen Lebensmitteln würde mehr Transparenz und Wahrhaftigkeit vermitteln, nachdem gentechnisch veränderte Pflanzen bereits ein fester Bestandteil unseres Alltags sind.« 60 kg GVO-Futtermittel fließen pro EU-Bürger jährlich in unsere Nahrungskette ein.¹

In Vertretung der Bundesministerin, Ilse Aigner, hält **Christian Grugel**, Ministerialdirektor und Leiter der Abteilung Verbraucherpolitik im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, das abschließende Referat, wobei er sich auf Fragen der Rechtsetzung und des Gesetzesvollzugs beschränkt. Er erläutert ausführlich das EU-Recht, das Nationale Recht und die aktuellen gesetzgeberischen Aktivitäten zur Änderung des Gentechnikgesetzes.

Die Kommission für Ökologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften fasst die wesentlichen Punkte des Rundgesprächs wie folgt zusammen und vertritt diese Aussagen nach außen.

1. Pflanzenzüchtung einschließlich der »Grünen Gentechnik« kann das Hungerproblem der Welt nicht lösen, sie wird jedoch wesentlich zur Lösung beitragen. Der stark zunehmende

Einsatz von GVOs vor allem in Schwellen- und Entwicklungsländern mit demnächst einem Anteil > 50 % (siehe Seite 15, Abb. 2) spricht für sich.

2. Die Kommission stellt sich voll hinter das Vorhaben »Sustainable Agriculture«, wie es im Beitrag von Herrn Haber definiert ist: »Zu vermeiden ist jede dogmatische oder ideologische Ausfüllung des Begriffs, indem z. B. bestimmte Produktionsmethoden und -mittel maschineller, chemischer oder technischer Art (einschließlich Gentechnik) von vornherein generell ausgeschlossen oder »geächtet« werden – oder indem andere Verfahren, wie z. B. »Bio-Anbau«, als einzig mögliche »Patentrezepte« durchgesetzt werden sollen«.
3. In zahlreichen Beiträgen wird betont, wie außerordentlich wichtig und zielführend eine enge Kooperation zwischen »Bio-Landbau« und moderner Pflanzenzüchtung einschließlich Gentechnik sein könnte. So meint z. B. Herr Marcinowski prägnant: »Wir wünschen uns eine differenzierte Betrachtung, weg von »Bio oder GVO«, und hin zu einer Symbiose »Das Beste von beiden«.
4. Die Hauptbedenken großer Teile der Öffentlichkeit gegenüber der Grünen Gentechnik lauten: a) unabschätzbare gesundheitliche Risiken für den Verbraucher; b) Risiken für die Umwelt, vor allem für die Biodiversität; c) das Risiko der Erzeugung von Abhängigkeiten der Landwirte von multinationalen Konzernen.
Die Kommission ist der Meinung, dass gesundheitliche Risiken heute, nach so vielen Jahren weltweiter Nutzung von GVO, so gut wie ausgeschlossen werden können (siehe auch Beitrag Grugel, Seite 146!). Die Risiken für die Biodiversität sind im Grunde identisch mit jenen der Landwirtschaft allgemein. Das Risiko der Abhängigkeit von der Großindustrie ist so lange gegeben, wie durch hohe und überhöhte Regulierungskosten die Beteiligung kleiner und mittelständischer Pflanzenzüchtungsbetriebe verhindert wird.
5. Eine Positiv-Kennzeichnung, etwa »mit Hilfe der Gentechnik produziert«, ist aufgrund der Tatsache, dass diese Aussage für etwa 70 % unserer Lebensmittel gilt, eine Frage ehrlicher Informationspolitik.

1 Mit 16.01.12 hat die Presse-Information von BASF mitgeteilt, dass die BASF zukünftig »ihre Aktivitäten im Bereich der Pflanzenbiotechnologie auf die Hauptmärkte Nord- und Südamerika konzentriert«. Die Unternehmenszentrale der BASF Plant Science wird nach USA verlegt. In Summe wird die Firma in Europa (hauptsächlich in Deutschland) 140 Stellen abbauen. Ein herber Schlag für junge Pflanzenwissenschaftler in Deutschland und ebenso für deren Ausbilder!