

Dokumentation der öffentlichen Abendveranstaltung
**„Herausforderung Welternährung.
Welche Pflanzenforschung brauchen wir?“**

Donnerstag, den 8. Juli 2010 um 19.00 Uhr,
Hamburgische Landesvertretung in Berlin

Eine gemeinsame Veranstaltung der
**Arbeitsgruppe Gentechnologiebericht der
Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW)**
und der
Vereinigung deutscher Wissenschaftler (VdW)

Die Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung ist ein zentrales Thema der Weltpolitik. Mehr als eine Milliarde Menschen sind nach den Zahlen der FAO gegenwärtig ohne ausreichende Nahrung. Zugleich war vor dem Beginn der Weltwirtschaftskrise 2008 ein massiver Preisanstieg für international gehandelte Lebensmittel zu beobachten. Die ertragreichen Landwirtschaften industrialisierter Länder beruhen guten Teils auf einem intensiven Einsatz fossiler Ressourcen. Dieser hohe Energieeinsatz kann jedoch für die Zukunft nicht automatisch als gegeben angenommen werden. Der Schlüsselbegriffe hierzu sind Multifunktionalität und Nachhaltigkeit.

Die Pflanzen- und Züchtungsforschung hat in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Ergebnisse hervorgebracht. Diese waren aber oft nicht an die standörtlichen, wirtschaftlichen und sozialen Wirklichkeiten der nicht industrialisierten Länder, vor allem der kleinbäuerlichen Betriebe, angepasst. Besonders kontrovers diskutiert wird hierbei der Beitrag, den der Einsatz der Gentechnik in der Pflanzenzüchtung leisten kann.

Mit ihrer gemeinsamen Veranstaltung wollen die **Arbeitsgruppe Gentechnologiebericht** und die **Vereinigung deutscher Wissenschaftler (VDW)** versuchen, zumeist unversöhnlich erscheinende Standpunkte gemeinsam zu diskutieren.

Vorträge

- Prof. Dres. Hans Herren,
Direktor des Millenium Instituts und Co-Präsident des Weltagrarberichts / IAASTD
- Prof. Dr. Bernd Müller-Röber,
Sprecher der AG Gentechnologiebericht der BBAW, Universität Potsdam
- Prof. Dr. Michael Krawinkel,
Justus-Liebig-Universität Gießen, VDW
- Dr. Helmut Born,
Mitglied des BioÖkonomieRats, Generalsekretär des Deutschen Bauernverbands

Moderation

Dr. Steffi Ober, VDW & Dr. Mathias Boysen, BBAW

Dr. Hans Rudolf Herren

Was sagt der Weltagrarbericht über die zukünftige Forschungsrichtung und Investitionen in der Landwirtschaft

Dr. Hans Rudolf Herren ist Direktor des Millennium-Institutes in der Nähe von Washington, D.C. (USA). Er war stellvertretender Vorsitzender des IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development), der 2008 einen Bericht über die Zukunft der globalen Landwirtschaft vorlegte. Er lebte und forschte lange Jahre in Afrika, wo er über zehn Jahre das Insektenforschungsinstitut ICIPE leitete. Für seine Arbeit zur biologischen Bekämpfung eines Schädlings an Maniok wurde er 1995 mit dem Welt-ernährungspreis ausgezeichnet. Die von Herren gegründete Stiftung BioVision setzt sich für die Entwicklung, Verbreitung und Anwendung ökologischer Methoden ein, die zur nachhaltigen Verbesserung der Lebensbedingungen in Afrika führen und zugleich die Umwelt schonen.

Schlüsselbegriffe: Weltagrarbericht, Grüne Revolution, sieben Punkte für eine nachhaltige Landwirtschaft

Kurzzusammenfassung: Ein Gremium aus 800 Menschen hat sich an die Beantwortung der Zukunftsfragen der Landwirtschaft gewagt und den Weltagrarbericht verfasst. Ein massiver Wandel der landwirtschaftlichen Produktion wird demnach unausweichlich sein. Auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit der Landwirtschaft sind sieben Punkte besonders zu beachten. Ich hoffe, Sie kennen alle diese Berichte. Der Weltagrarbericht gliedert sich ja in einen globalen Bericht und fünf subglobale Berichte; damit wird der Vielfalt der Agrarsysteme in den fünf Weltregionen Rechnung getragen. Landwirtschaft ist keinesfalls als einheitlich zu betrachten; man muss nicht nur nach Weltregion oder Land differenzieren, sondern z.B. auch die Größe und Produktionssysteme der Betriebe berücksichtigen.

Internationale Bewertung der Agrarwissenschaft und Agrartechnologie für die weltweite Entwicklung

Welche Fragen sollten mit dem Weltagrarbericht beantwortet werden und welches Gremium hat sich mit deren Beantwortung beschäftigt? Die Autoren des Berichts waren über 400 internationale Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus allen Gebieten der Landwirtschaft, die von einem Gremium aus 60 Personen – 30 aus der Regierung, 30 aus Wirtschafts- und Öffentlichkeitsvertretern – ausgewählt und genehmigt wurden. Wichtig war eine ausgewogene Referenzgruppe, die nicht nur den wissenschaftlich-technischen Aspekt, sondern auch das Wissen und die Erfahrung im anwendungsbezogenen Bereich berücksichtigen würde. Nicht etwa ein Beraterkreis, der beauftragt wird, um einen Bericht zu verfassen, sondern eine Gruppe von Autoren, die ihr eigenes Erfahrungswissen niederschreibt.

Eine weitere Gruppe von über 800 Menschen – Wissenschaftler, Politiker und Praktiker – hat daraufhin in elf Treffen ihre Fragen zusammengetragen. Bei diesem Gremium stand ebenfalls die Ausgewogenheit der Perspektiven im Fokus. Diese Menschen haben zusammen gesessen und diskutiert, welche wirklich grundlegenden Fragen die Landwirtschaft in der Zukunft beschäftigen würden. Dabei wurde in Synthese die folgende Frage formuliert: Wie sollen Wissenschaft, traditionelles Wissen, Wirtschaft und Technologie im Bereich Landwirtschaft verbessert werden, um Hunger und Armut zu vermindern, Nahrungsqualität und Gesundheit zu verbessern, die Lebensumstände auf dem Land zu verbessern und eine gerechte und nachhaltige Entwicklung zu fördern – trotz Klimawandel, Bevölkerungswachstum und schwindenden natürlichen Ressourcen?

Zum ersten ist ganz eindeutig die Verminderung von Hunger und Armut ein wichtiges Ziel, die Frage also, wie wir die Forschung anders gestalten können, um in Zukunft Hunger und Armut zu beseitigen. Wir haben mittlerweile eine Milliarde hungernder Menschen, vor wenigen Jahren waren es noch 800.000 – die Situation verschlimmert sich also, anstatt sich zu verbessern. Natürlich möchten wir diesen Trend umkehren. Weiterhin geht es darum, die Nahrungsqualität und die Gesundheit zu verbessern. Wir haben nicht nur eine Milliarde hungriger Menschen auf der Welt, wir haben zeitgleich eine Milliarde, die übergewichtig sind. Irgendwo stimmt da etwas nicht; da gibt es Forschungsbedarf. Ferner die Lebenssituation auf dem Lande, die Frage welche Landschaften wir möchten – Ödnis oder biodiverse Kulturlandschaften, in denen Bauern ihrer Tätigkeit nachgehen. Zuletzt die Förderung einer gerechten und nachhaltigen Entwicklung, die die Umwelt, die sozialen und die ökonomischen Aspekte berücksichtigt.

Diese Fragen galt es für die nächsten Jahre zu beantworten, ohne dabei zu vergessen, dass wir bis 2050 eine Zunahme der Weltbevölkerung um zwei Milliarden erwarten. Daraus folgt, dass wir weniger natürliche Ressourcen für mehr Bevölkerung zur Verfügung haben werden und daher muss über einen verantwortungsvollen Umgang mit diesen Ressourcen nachgedacht werden.

Zusätzlich sehen wir uns in Zeiten des Klimawandels mit der Situation konfrontiert, dass die momentanen Formen der Landwirtschaft eher Teil des Problems als Teil der Lösung sind. Wenn 1/3 der klimawandel-verursachenden Emissionen auf die Landwirtschaft zurückzuführen sind, dann muss hier etwas geschehen, denn das ist in etwa so viel wie der Anteil des Verkehrs.

Gewinner und Verlierer der „Grünen Revolution“

Schauen wir einmal nach den Gewinnern und den Verlierern der Grünen Revolution. Wir produzieren mehr Nahrungsmittel aufgrund der „Grünen Revolution“. Sicher hat die Industrialisierung der Landwirtschaft einige Menschen von Hunger befreit, andere wiederum hinein getrieben. Warum ist das so? Irgendetwas stimmt mit dieser „Grünen Revolution“ nicht; auch hier müssen wir genauer hinschauen. Es gibt nicht nur genug zu Essen, wir haben eigentlich ein Überangebot an Nahrungsmitteln. Weltweit werden 3900 kcal pro Kopf pro Tag

produziert, obwohl ein durchschnittlicher Mensch lediglich 2800 benötigt. Betrachten wir die Nahrungsmittelpreise, die nebenbei bemerkt extremen Schwankungen unterworfen sind, dann sind diese grundsätzlich viel zu gering. Wir im Westen, in den OECD Ländern, lassen nach dem Einkauf rund 30 Prozent der Nahrungsmittel verrotten. Das kann ja nur sein, weil es zu billig angeboten wurde. Ich kenne niemanden, der Gold einfach fortwerfen würde. Eines der grundlegenden Probleme in der Landwirtschaft ist diese Preisthematik.

Wir haben trotz der „Grünen Revolution“ immer noch Armut und Ungerechtigkeit. Indien exportiert landwirtschaftliche Produkte, obwohl der Anteil unterernährter Kinder an der Gesamtbevölkerung im weltweiten Vergleich in Indien am höchsten ist. Nur weil genug produziert wird, heißt das noch lange nicht, dass die Leute auch genug haben. Gesundheit und ausreichende Ernährung können wir nur durch die Diversität der Nahrungsmittel verbessern. Ein weiterer Effekt der „Grünen Revolution“ ist ein beschränkter Zugang zu Land. In vielen Ländern haben sich landwirtschaftliche Betriebe im Zuge der „Grünen Revolution“ vergrößert. Die veränderte Marktsituation hat dann dazu beigetragen, dass viele Menschen verarmt sind. Die großen Produzenten hatten natürlich bessere Marktchancen: je größer man wird, umso günstiger kann man produzieren und anbieten.

Hoch industrialisierte wie auch traditionelle Landwirtschaft haben negative Folgen

Der verbesserte Marktzugang erleichtert auch den Zugang zu den wichtigen Inputs, den Düngemitteln und Pestiziden, von denen die ganze „Grüne Revolution“ abhängig ist. Schließlich möchte man immer weiter wachsen, um immer rationaler zu produzieren und immer billigere Produkte zu produzieren. Und eben das geht nicht, denn mit den billigen Preisen werden die ganzen Umweltkosten externalisiert und über Steuern von der Gemeinschaft getragen. Das gesamte Ausmaß dieses Handelns zeigt sich aber vielleicht erst unseren Kindern oder den Kindern unserer Kinder: Wir essen mit dem Billigessen quasi den kommenden Generationen das Kapital weg. Wir zerstören die Böden, vergiften Gewässer und fügen der Biodiversität Verluste zu, wir treiben den Klimawandel voran und produzieren unter hohem Energieverbrauch. Die US-amerikanische Landwirtschaft benötigt beispielsweise 10 kcal um eine zu erzeugen; das kann man sicherlich nur tun, wenn man billiges Öl hat und damit ist es bald vorbei. Wir sind langsam dort, wo das nicht mehr geht.

Wenn wir die Ertragszahlen mit dem Einsatz an Düngemitteln, Pestiziden und Wasser vergleichen, dann fällt auf, dass der Ertrag sich proportional zu den Inputs verhält. Natürlich gibt es in dieser Aufstellung limitierende Faktoren wie den Ölpreis oder die Wasservorkommen. Geht der Ölpreis nach oben, werden Düngemittel teurer. Wird das Wasser knapper, zeichnen sich jetzt schon Konflikte ab. Die Landwirtschaft verbraucht heute rund 70 Prozent des Trinkwassers, allerdings wollen auch die Menschen in den Städten Wasser. Wir brauchen also auf die Dauer auch eine Landwirtschaft, die sich anpasst und mit weniger Wasser arbeitet. Wir sehen auch, dass der Gebrauch der Pestizide trotz Einsatz der Gentechnik steigt.

Anhand eines globalen Vergleichs der Produktion in Abhängigkeit von den privaten und öffentlichen Investitionen wird recht deutlich, wie stark die Produktion von einer effizienten Forschung abhängt. Wir sehen in Lateinamerika einen schwachen Anstieg der Produktion, keine Veränderung in Zentralasien und im Mittleren Osten und in dem Problemkontinent Afrika verzeichnen wir einen Produktionsrückgang.

Industrialisierte Nahrungsmittelproduktion führt zu Klüften

Wir haben Klüfte zwischen Landwirtschaft und Umwelt, Konsumenten und Bauern, Politik und deren Konsequenzen. Das waren die Kernprobleme, die wir herausarbeiten konnten und denen wir uns widmen wollten. Landwirtschaft ist grundsätzlich nicht gegen die Umwelt, sie arbeitet sogar damit. Landwirtschaft muss ökologisch aufgebaut werden, sie darf nicht nur technisch sein, sondern muss sich in die Umwelt einfügen. Konsumenten und Bauern haben unterschiedliche Interessen. Konsumenten möchten immer billiger essen und Bauern brauchen immer mehr Geld, um zu produzieren und sich der Armut zu entziehen oder nicht (wieder) hinein zu fallen. Die Kluft zwischen Politik und ihren Konsequenzen betrifft vor allem die Subventionen, deren Auswirkungen und Konsequenzen vielfach gar nicht mehr überblickt werden. Hier erfordert es ein Umdenken auf politischer, wissenschaftlicher und sozialer Ebene.

Ein Lösungsvorschlag daraus ist die multifunktionale Landwirtschaft. Landwirtschaft ist nämlich mehr als Nahrungsmittelproduktion. Landwirtschaft produziert auch gute Luft und sauberes Wasser – vorausgesetzt, sie wird richtig gemacht. Leider ist das in vielen Ländern heute nicht der Fall – auch nicht von der gesellschaftlichen Seite her gesehen. Landwirtschaft ist doch im Grunde auch eine kulturelle Sache und nicht nur die Produktionseinheit der vier Hauptgüter. Wir brauchen eine vielfältige Produktion, die gesund und wirtschaftlich ist und genügend Nahrungsmittel produziert. Die Überproduktion zu Vermarktungszwecken sollte die Ausnahme werden und nicht wie heute noch im Vordergrund stehen. Nach dem Prinzip, man produziert wo man kann und die anderen sollen einfach einkaufen, wird es zukünftig nicht mehr funktionieren.

Kurswechsel – Sozial gerecht und in Harmonie mit der Umwelt

Wir müssen das landwirtschaftliche System besser verstehen. Wir verstehen die Rückkopplungen noch nicht innerhalb der Landwirtschaft und auch nicht die Verbindungen des landwirtschaftlichen Systems mit der Gesellschaft und Ökonomie. Es wird alles nur recht vereinfacht betrachtet und linear abgehandelt. Lineares Denken wird uns nicht weiterbringen; es hat uns dahin geführt, wo wir jetzt sind. Wir müssen hin zu einem systemischen Denken, heute verstehen, wohin uns unser Handeln bringen wird in 15 oder 20 Jahren. Wir haben die Modelle und Werkzeuge anders zu denken, jetzt müssen wir es auch noch tun. Dazu gibt es sieben Punkte:

1. Unterstützung der Familienbetriebe

Kleine bis mittlere Familienbetriebe (1 bis 1000 Hektar, stark abhängig von der Lage und dem Produktionssystem) kann man mit den bestehenden Erkenntnissen der Wissenschaft darin unterstützen, sich nachhaltig zu einer ökologischen Landwirtschaft zu entwickeln, indem auch die Ökosystemdienstleistungen berücksichtigt werden können. Das wäre eine zusätzliche Einkommensquelle. Es sollte auch noch in Erinnerung gebracht werden, dass heute diese Kleinbauern und -bäuerinnen ungefähr 70 Prozent aller Nahrungsmittel produzieren.

2. Verbesserter Zugang zu Produktionskapital

Zugang zu Land ist in vielen Teilen der Welt das Kernproblem, vor allem für die Frauen, die heute oft die Mehrheit der Bauern ausmachen.

3. Verbesserung des Marktzugangs, Infrastrukturen und Institutionen

Zahlreiche Forschungsinstitutionen wurden aufgegeben und die Gelder, die zur Verfügung standen, sind meist in eine nicht nachhaltige Richtung investiert worden. Daher müssen wir jetzt 50 Jahre Forschung in die nachhaltige ökologische Landwirtschaft wieder aufholen, denn zumeist wurde die ökologische Forschung vernachlässigt und aufgegeben. Die Forschungseinrichtungen zu Biolandbau in Europa kann man an einer Hand abzählen. Warum man mit der ökologischen Landwirtschaft nicht vorankommt, wird aus dieser Perspektive gesehen ganz klar.

4. Energie- und Wassereffizienz

Wie kann man weniger Energie verbrauchen, die Wassereffizienz erhöhen und die Ökosystemdienstleistungen bewerten? Was ist das wert und wie könnte man damit den Bauern helfen, wenn ihre Produktpreise zu niedrig sind? Wie könnte man den Bauern zu etwas mehr Einkommen verhelfen? In einer grünen Wirtschaft der Zukunft brauchen wir grüne, gute Qualitätsarbeitsplätze und das heißt auch ein ganz anderes landwirtschaftliches Modell. Das ist das, was wir brauchen und Beispiele gibt es viele, ich habe hier eines aus meiner eigenen Arbeit: Der Mais in diesem speziellen Anbausystem wächst ohne jegliche Düngemittel oder Herbizide, das ist ein selbsttragendes System. Die Erträge können dadurch 2 bis 10 mal erhöht werden, ohne dass teure Inputs benötigt werden. Warum machen es dann nicht alle so? Hier kann man eben nichts verkaufen, kein Saatgut, keine Dünger, da ist der Bauer am Steuer. Er und sie entscheidet und braucht natürlich das nötige Wissen dazu. Wir haben unter den geeigneten Anbaubedingungen riesige Erntepotenziale, die nicht genutzt werden. Wenn man den Boden richtig bearbeitet, die Agronomie richtig macht, dann kann man die Ernte mit den heutigen Samen so erhöhen, dass man viel zuviel produzieren würde.

5. Analyse aller Sektoren

Das große Problem mit dem Bericht war die Biotechnologie. Niemand hat eigentlich etwas gegen Bier und Joghurt, aber wenn es um moderne Biotechnologie geht, d.h. genetisch

modifizierte Pflanzen und Tiere, sagt der Bericht jedoch, wir sollten davon noch nichts umsetzen. Der Bericht sagt, wir sollen weiterhin forschen, denn bisher gibt es noch keine umsetzbaren nützlichen Ergebnisse, die mit den Hauptaufgaben des Berichts, d.h. grundlegenden Fragen der Landwirtschaft in der Zukunft übereinstimmen. Wir müssen unter ökologischen Aspekten beurteilen, wie die Gentechnologie in das System hineinpasst und welche Auswirkungen auf das System und die menschliche Gesundheit zu erwarten sind. Bisher weiß man noch viel zu wenig, weil bisher sehr wenig geforscht worden ist. Die unabhängige Forschung, die gemacht wurde, wurde recht bald wieder auf Druck der Genlobby aufgegeben. Bis jetzt stammen die meisten Gentech-Forschungsergebnisse von privaten Auftraggebern und müssen deshalb auch sehr kritisch interpretiert werden. Da die Probleme in der Landwirtschaft eigentlich nicht nur am „Gen“ liegen, wäre es jetzt an der Zeit, alle Sektoren einmal zusammen zu fassen, um alles zusammenzutragen und die Landwirtschaft als System anzuschauen, und die Ursachen heraus zu finden und zu behandeln, statt mit dem üblichen „quick symptom fix“.

6. Förderung verantwortungsvoller Regierungen und Fairer Handel

Wir brauchen auch verantwortungsvolle Regierungen, im Norden wie im Süden. Der faire Handel ist doch kein fairer Handel, wenn die Produzenten hier so viele Zuschüsse bekommen und dann mit den Bauern im Süden, die nicht nur keine Zuschüsse bekommen, sondern auch Steuern zahlen, im Wettbewerb stehen. In Mombasa kostet eine Tonne amerikanischer Mais ein Drittel der Produktionskosten von einer Tonne des einheimischen Mais aus dem Kisumu im Westen Kenias. Auch der Konsument muss sich ändern, man kann nicht nur dem Bauern vorschreiben, etwas Anderes zu tun; der Konsum muss sich ändern. Wir können nicht weiterhin unser Kapital aufessen, das geht nicht. Heutzutage haben wir weltweit schon im September den Zins des globalen ökologischen Kapitals aufgebraucht und müssen ab Oktober an das Kapital gehen.

7. Investitionen in langfristige Lösungen

Langfristig gesehen sollten eben nicht die Symptome behandelt, sondern die Ursachen beseitigt werden. Was heute diskutiert wird, ist fast nur Symptombehandlung – vor allem in Bezug auf die Gentechnik. Das ist vergleichbar mit früheren Diskussionen um die Pestizide. Damals haben auch viele Leute gesagt, das geht so nicht, das ist Symptombehandlung, und trotzdem wurden sie eingesetzt. Das ist ein Irrweg - you cannot solve the problem with the same kind of thinking that created the problem (Albert Einstein).

Prof. Dr. Bernd Müller-Röber

Die Zukunft der Pflanzenforschung – (mögliche) Antworten auf die konkreten Herausforderungen

Prof. Dr. Bernd Müller-Röber ist Leiter der Abteilung Molekularbiologie am Institut für Biochemie und Biologie der Universität Potsdam und Arbeitsgruppenleiter am Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie in Golm. Er ist stellv. Vorsitzender des Bio-ÖkonomieRats. Bernd Müller-Röber gilt als einer der führenden Experten im Bereich der Grünen Gentechnik in Deutschland. Nach dem Studium der Biologie und Philosophie in Tübingen, Marburg und Berlin promovierte Bernd Müller-Röber 1992 im Fach Biologie und habilitierte sich 1998 im Fachgebiet Molekulare Pflanzenphysiologie. Seit Mai 2000 hat er eine Professur für Molekularbiologie an der Universität Potsdam inne. Seine Arbeitsschwerpunkte sind pflanzliche Molekularbiologie und Genomforschung sowie angewandte Gentechnologie.

Schlüsselbegriffe: Pflanzenproduktion, Molekularbiologie, Klimawandel, Optimierung von Pflanzen

Kurzzusammenfassung: Die moderne Pflanzenzüchtung bietet eine Bandbreite an Technologien, um auch in Zukunft Sorten zu züchten, die den Anforderungen einer intensivierte Pflanzenproduktion genügen. Welche Technologie in der Züchtung zum Einsatz kommt, sollte von Fall zu Fall entschieden werden. Als Pflanzenmolekularbiologe möchte ich in meinem Vortrag kurz darstellen, welche Funktion unsere Forschungsrichtung in Bezug auf den Erkenntnisgewinn über Pflanzen und für die Anwendung in der Pflanzenzüchtung erfüllt.

Verwendung von Pflanzen

Zunächst möchte ich zwei Bereiche skizzieren, für die Pflanzen genutzt werden. Das ist erstens der Bereich der menschlichen Ernährung – entweder direkt in Form pflanzlicher Nahrungsmittel oder über einen Veredelungsschritt als tierisches Produkt. Dabei muss dieses Tier mit pflanzlichen Produkten gefüttert werden, es wächst heran, bis es dann der menschlichen Ernährung zur Verfügung steht; ein Punkt, den wir für die Diskussion hinsichtlich Ernährung nicht aus dem Blick verlieren sollten. Es ist durchaus nicht trivial, darüber nachzudenken, wie wir uns in Zukunft ernähren wollen. Wollen wir es über tierische Produkte oder allein über die pflanzliche Ernährung tun?

Der zweite Bereich, der schon immer wichtig war, betrifft die industrielle Nutzung von Pflanzen: Holz, Pflanzenöl, Ethanol, Baumwolle, um nur einige wenige Beispiele zu nennen. Als industrieller Rohstoff sind Pflanzen schon lange sehr wichtig und auch hier zeichnet sich eine künftig wachsende Bedeutung ab. Aus diesem Grund diskutieren wir heute darüber, wie wir Pflanzen effizienter nutzen können. Noch immer müssen bestimmte Pflanzenteile, die für die Industrie oder den technischen Einsatz unbrauchbar sind, ungenutzt entsorgt werden.

Beispielweise gibt es eine ganze Reihe von Überlegungen, Stroh, das wir häufig wegwerfen oder verbrennen, in Zukunft besser zu nutzen.

Diese Effizienzsteigerung wird nötig sein, denn im Grunde genommen gibt es kaum Möglichkeiten zum weiteren Ausbau der nutzbaren Ackerfläche – 1960 lag der Wert noch bei 0,44 ha pro Kopf der Weltbevölkerung, heute hat sich dieser Wert schon halbiert und die Projektion für 2050 zeigt eine deutliche Reduktion auf 0,13 ha pro Kopf. Das hängt u.a. damit zusammen, dass die Weltbevölkerung innerhalb einer bestimmten Schwankungsbreite in den nächsten 30 bis 40 Jahren deutlich zunehmen wird; aktuelle Schätzungen gehen von etwa neun Milliarden Menschen im Jahr 2050 aus.

Temperaturanstieg und Wasserknappheit

Aufgrund des Klimawandels beobachten wir in verschiedenen Regionen der Welt verstärkt das Phänomen extremer Witterungsbedingungen – auch darauf muss die Landwirtschaft weltweit reagieren und lernen, damit zurecht zu kommen. Pflanzen müssen sich in dieser sich wandelnden Umwelt behaupten. Sie sind Stress ausgesetzt und dieser Stress führt dazu, dass Pflanzen in ihrem Ertrag beeinträchtigt werden; Erträge sind unter solchen Bedingungen nicht stabil. Ein Problem ist beispielsweise der klimawandelbedingte Temperaturanstieg und Wassermangel.

Eine weitere, damit verbundene Herausforderung ist die Veränderung von Pathogenspektren. Wir beobachten, dass sich die Spektren von Krankheitserregern und Fraßschädlingen in einer gegebenen Region im Laufe der Zeit verändern, was dazu führt, dass wir morgen mit anderen Krankheitserregern zu kämpfen haben werden als heute. Solche Aspekte sind nicht neu. Auch durch den Transfer von Pflanzen in neue Regionen und Länder werden sie anderen Umwelten ausgesetzt. Die Anpassung von Pflanzen durch Züchtung ist eine lang bekannte Aufgabe, die auch heute noch hoch aktuell ist.

Genomanalyse – Identifizierung von Genen

Was tut die Wissenschaft heute, um die Pflanzenzüchtung auf ein wissenschaftsbasiertes Fundament zu stellen? Wir haben seit wenigen Jahren die Möglichkeit, die genetische Information einer Kulturpflanze – im Grunde genommen jedes Organismus – sehr genau anzuschauen, d.h. wir können heute relativ schnell jedes einzelne Gen, jede einzelne Erbinformation erfassen. Diese Informationen sind in der Regel öffentlich zugänglich, man benötigt lediglich einen Computer und das Internet, um darauf zuzugreifen. Das Problem ist eher, dass wir mit dieser Information nicht immer auch etwas anfangen können. In jeder Pflanze gibt es etwa 30. bis 60.000 solcher genetischen Einheiten, für viele Gene aber kennen wir deren genaue Funktion noch nicht. Wir wissen oft nicht, welche Rolle sie für das Pflanzenwachstum spielen oder welche Funktion sie für die Anpassung an unterschiedliche Umweltbedingungen und die Nutzung von Nährstoffen haben.

Die Biowissenschaften gehen heute oft schon so vor, dass sie die genetische Information von möglichst vielen Pflanzen erfassen, um diese dann vergleichend zu analysieren. Biologinnen und Biologen weltweit versuchen zu klären, welche physiologischen und entwicklungsrelevanten Funktionen die verschiedenen Gene übernehmen und wie sie zu agronomisch relevanten Eigenschaften beitragen.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nutzen diese Technologien verstärkt auch, um Biodiversität besser zu verstehen und damit auch schützen zu können. All das wird möglich durch eine Technologie, von der Sie vielleicht schon gehört haben. Er geht um die ultraschnelle Sequenzierung, die es in kurzer Zeit ermöglicht, Organismen auf der Ebene ihrer Erbinformation zu studieren. Damit können Gene nicht nur identifiziert und ihre Sequenzen in Datenbanken gespeichert werden; es können auch Gene gefunden werden, die z.B. exklusiv in Wildarten vorkommen. Solche Erbinformationen dienen jetzt schon dazu, Kulturpflanzen mit optimierten Eigenschaften zu züchten. Dieser experimentelle Ansatz der vergleichenden Genomforschung wird die Pflanzenwissenschaften und Kulturpflanzenzüchtung in den nächsten Jahren wesentlich beflügeln. Dabei können Gene und ihre Varianten (Allele genannt) über gentechnische Verfahren, im Falle nah verwandter Arten aber auch durch Kreuzung in eine Kulturpflanze überführt werden.

Wir sind heute in der Lage, natürliche Variabilität viel genauer zu analysieren und die Unterschiede zwischen Organismen viel besser zu verstehen, als dies noch vor wenigen Jahren möglich war; wir haben damit eine viel bessere Basis für die genetische Optimierung von Nutzpflanzen. Das ganze wird nicht linear mit einem ausschließlichen Blick auf die Erbinformation gesehen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind auf Basis weiterer technologischer Verfahren in der Lage, viel genauer in die Pflanze „hineinzuschauen“. Wir sehen nicht nur, welche Gene vorhanden sind, sondern auch, wann und in welchen Pflanzenteilen sie aktiv sind oder welche Wirkung die An- oder Abwesenheit bestimmter Gene hat. Man kann mit modernen Methoden prüfen, welche Inhaltsstoff-Kombinationen Pflanzen haben und wie sich diese Inhaltsspektren verändern, wenn sich die Pflanze entwickelt oder unter Stress steht. Auf der makroskopischen Ebene lernen wir viel besser, wie Pflanzen unter verschiedenen Umweltbedingungen gedeihen und Biomasse akkumulieren.

Umfangreiches Methodenspektrum der modernen Pflanzenzüchtung nutzen!

Dieses Wissen kann in Kombination mit klassischen Herangehensweisen verknüpft werden. Man wählt dazu verschiedene Pflanzenvarietäten aus, die miteinander gekreuzt werden. Aus der resultierenden Population werden dann eine oder mehrere Pflanzen mit besonders interessanten Eigenschaften selektiert. Was zuvor lediglich auf der rein beschreibenden, phänotypischen Ebene möglich war, kann heute auf der genetischen Ebene zurückgekoppelt werden. Damit wird ein Repertoire geschaffen, das es den Züchterinnen und Züchtern erlaubt, gezielt unter Verwendung molekularen Wissens auf agronomisch sinnvolle und notwendige Eigenschaften hinzuzüchten. Dazu kann heute auf ein umfangreiches Methoden-

spektrum in der Pflanzenzüchtung zurückgegriffen werden. Gentechnik ist dabei nur eine Methode unter vielen, sie wird seit 27 Jahren genutzt, um Pflanzen zu verändern und agronomisch zu optimieren. Gentechnik ist dabei bei weitem nicht die Technologie, die am stärksten in die Erbinformation der Pflanze eingreift. Einige andere, die das massiv tun, sind bereits über einhundert Jahre alt. Als weitere Verfahren, die die moderne Pflanzenzüchtung ergänzen, wären zum Beispiel somatische Hybridisierung, Plastidentechologie, cisgene Pflanzen und Smart Breeding zu nennen. In Zukunft wird sich die Pflanzenzüchtung dieser Vielfalt bedienen, um ein gewünschtes Züchtungsergebnis zu erreichen.

Ein Beispiel aus der eigenen Arbeit möchte ich hier kurz anführen – ein Projekt, das gemeinsam mit vietnamesischen Partnern durchgeführt wurde. Wir hatten zum Ziel, Reispflanzen hinsichtlich ihrer Toleranz gegenüber Salz- und Trockenstress zu optimieren. Wir konnten Gene identifizieren, die bei Salz- und Trockenstress physiologische Reaktionen auslösen und tatsächlich die Stresstoleranz der Pflanzen erhöhen. Das Ergebnis ist überzeugend und wir haben in diesem Falle kein fremdes Gen eingeführt, sondern ein eigenes Gen verändert – ein Vorgang, der in der Züchtung permanent stattfindet.

Gentechnik bedeutet also nicht immer, dass fremde Gene eingeführt werden. Mit Hilfe der Gentechnik kann auch die eigene genetische Information verändert werden, um optimierte Pflanzen zu erhalten. In anderen Fällen kann man ganz auf die Gentechnik verzichten. Oft kann man geeignete Gene in vielen Fällen zum Beispiel auch über Präzisionszüchtung in die Kulturpflanze einkreuzen. Welche Technologie am Ende angewendet wird, muss anhand des konkreten Falls entschieden werden.

Diese Programme zur Verbesserung von Stresstoleranzen werden auf internationaler Ebene aus gegebenen Gründen stark vorangetrieben. In Mexiko werden beispielsweise zurzeit trockentolerante Weizensorten entwickelt.

Visionäre Ziele: auf dem Weg zum C4-Reis

Ein visionäres Ziel verfolgen z.B. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Optimierung von Reis, unter anderem mit finanzieller Unterstützung durch die Bill & Melinda Gates Stiftung. Reis, weltweit eine der wichtigsten Nutzpflanzen, ist durch konventionelle Züchtung nur noch bedingt zu optimieren und eine weitere Steigerung der Erträge scheint schwierig. Um dennoch höhere Erträge zu erzielen, überlegt man, eine neue Art von photosynthetischer Kohlendioxidfixierung in Reispflanzen zu etablieren. Die heutigen Reispflanzen fixieren Kohlendioxid über den so genannten C3-Weg – dabei wird eine Verbindung aus drei Kohlenstoffatomen gebildet. Nun möchte man durch Züchtung oder gentechnische Verfahren erreichen, dass das Kohlendioxid zunächst in ein aus vier Kohlenstoffatomen aufgebautes Molekül (daher die Bezeichnung C4-Pflanze) eingebaut wird. Obwohl andere wichtige Kulturpflanzen über einen solchen C4-Fixierungsweg verfügen, da bereits ihre züchterischen Ausgangspflanzen diese Eigenschaft besaßen, ist dies bei Reis nicht der Fall. Das Ziel, einen C4-Reis zu züchten, ist sehr ambitioniert; im Moment ist nicht abzusehen, ob es überhaupt erreicht werden kann. Sollte dies aber gelingen, werden wir Pflanzen mit einem

stabileren Ertrag haben, die mit weniger Wasser als ihre Kontrollpflanzen auskommen und bei höheren Temperaturen noch stabile Erträge liefern.

Schlussfolgerung

Meine Schlussfolgerung ist, dass die vor uns stehenden Aufgaben sehr vielfältig sind. Pflanzenzüchtung ist weiterhin essenziell, weil Pflanzen immer wieder veränderten Umwelten angepasst werden müssen und immer wieder neuen Situationen ausgesetzt werden. Auch die Anforderungen des Nutzers und Verbrauchers an die Kulturpflanzen (technische Einsatzgebiete, Nährstoffzusammensetzung, Geschmack, etc.) ändern sich fortwährend. Eine Pflanze, die heute optimal ist, wird morgen nicht mehr die gewünschten Eigenschaften besitzen. Darum gilt grundsätzlich, dass Pflanzenzüchtung und -optimierung weiterhin unentbehrlich sein werden. Man wird einen integrativen Ansatz verfolgen. Neben Gentechnik gibt es weitere Technologien, die in der Entwicklung sind – Präzisionszüchtung und genomische Selektion beispielsweise. Alle diese Verfahren sind nur möglich, weil die modernen Technologien zur Verfügung stehen; ohne sie wäre auch diese präzisere Art der Pflanzenzüchtung nicht denkbar.

Genomforschung erleichtert die Identifizierung und Charakterisierung von Erbinformation mit agronomischer Relevanz. Ich meine, wir müssen die Notwendigkeit moderner Pflanzenforschung stärker in der Öffentlichkeit vermitteln. Es entsteht oft der Eindruck, wir seien gesättigt, wir hätten diesbezüglich überhaupt keine Probleme. Dem aber ist sicher nicht so, wie durch das eingangs Gesagte deutlich geworden sein sollte.

Ich glaube auch, dass wir weiterhin für die Notwendigkeit neuer Technologien werben und klarstellen müssen, dass diese nicht mit ökologischen Fragestellungen im Konflikt stehen, ganz im Gegenteil. Ich glaube, moderne Technologien, und dazu gehört auch die Gentechnik, können in der Landwirtschaft zu ökologisch sinnvollen Anwendungen führen. Wann man Gentechnik sinnvoller Weise einsetzt, muss im Einzelfall entschieden werden, Pauschalurteile sind weder hilfreich noch angemessen. Dabei geht es unter anderem darum, welche Kulturpflanze überhaupt optimiert werden soll, um die Art der angestrebten Optimierung und ihre Anbauregion. Die neuen Technologien erlauben hier differenzierte Herangehensweisen.

Prof. Dr. Michael Krawinkel

Welternährung – Grundlagen für die Lösung eines vielseitigen Problems

Prof. Dr.med. Michael Krawinkel ist Professor für Ernährung an der Universität Gießen; er vertritt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung in der Deutschen Welthungerhilfe e.V., und war zeitweise Berater für das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und berät die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) und die Kreditanstalt für Wiederaufbau-Entwicklungsbank (KfW); weiterhin ist er Vorsitzender der Deutschen und Generalsekretär der Internationalen Gesellschaft für Pädiatrie in den Tropen.

Schlüsselbegriffe: Ursachen für Fehlernährung, technologische und soziale Lösungsansätze, Anforderungen an die Nahrungsmittelversorgung der Zukunft

Kurzzusammenfassung: Der Mangel an Nahrungsmitteln ist lokal und regional – und so müssen auch die Strategien zur Überwindung angelegt sein. Eine reine Steigerung der globalen Produktion reicht nicht. Für eine erfolgreiche und gesunde Ernährungssicherung muss neben den Nahrungsmitteln auf Bildung und Gesundheit gesetzt werden.

Das Thema Welternährung ist nicht trivial. Wir leben zwar alle auf einer Welt, aber diese Welt ist außerordentlich vielgestaltig. Was an einer Ecke der Welt ein Problem darstellt, mag an einer anderen gar ein Lösungsansatz sein. Zum Beispiel gibt es Länder auf der Erde, die dringend Bevölkerungswachstum brauchen, weil sie aufgrund ihrer geringen Bevölkerungsdichte keine effiziente Infrastrukturentwicklung betreiben können. Gleichzeitig sind andere Länder mit einem rasanten Bevölkerungswachstum konfrontiert und müssen versuchen, diese Entwicklung unter Kontrolle zu bringen. Es gibt Länder – wie in Europa – wo die Menschen Nahrungsmittel im Überfluss haben: Sie verfügen über viel mehr als sie brauchen oder konsumieren können. Als Folge werden Nahrungsmittel in großem Stil weggeworfen und verrotten. Wir haben aber auch Länder, in denen Hunger ein aktuelles Problem ist.

Wenn wir Antworten auf die Herausforderungen der Welternährungssicherung suchen, müssen wir uns damit auseinandersetzen, dass diese Antworten sich nicht auf eine *one-fits-all*-Lösung reduzieren lassen: Es gibt kein Rezept, das einfach überall angewendet werden kann, um so alle Ernährungsprobleme zu lösen.

Bei „Welternährung“ denken wir häufig an Bilder von hungernden Kindern und haben dabei den Impuls, diesen für das 21. Jahrhundert an sich unerträglichen Zustand beenden zu wollen. Wenn wir uns die Hunger-Problematik genauer ansehen, dann gibt es Regionen auf dieser Erde, in denen die akute Unterernährung von Kindern außerordentlich stark verbreitet ist, und andere Regionen, in denen Hunger kein oder ein wesentlich geringer verbreitetes Problem darstellt.

Ursachen für Unterernährung sind vielseitig

Eine wichtige Frage ist die nach den Gründen für Unterernährung. Nicht überall ist der Mangel an Nahrungsmitteln die Ursache. Viel häufiger ist Hunger eine Folge von Ereignissen, wie zum Beispiel Naturkatastrophen, Kriegen und Bürgerkriegen, Diskriminierung und Urbanisierung (*slums*), um nur einige Beispiele zu nennen. Ich glaube nicht, dass es im Bereich der Nahrungsmittelproduktion ein Rezept gibt, welches für diese Ursachen, die beim Menschen Unterernährung zur Folge haben, eine Problemlösung bietet. Dafür braucht man ganz andere und wesentlich vielfältigere Ansätze in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Selbst wenn wir ein spezielles Problem betrachten, wie z.B. Blutarmut (Anämie), die auf der ganzen Welt zu finden ist, dann könnte man aus Sicht der Ernährungsphysiologie annehmen, dass das Problem einfach mit mehr Eisen oder Folsäure oder Vitamin B₁₂ zu lösen sein könnte. Die Hauptursache für Eisenmangel ist aber etwa nicht eine zu geringe Eisenaufnahme über die Nahrung, sondern der Hakenwurm, ein weit verbreiteter Parasit. Weltweit leiden 740 Millionen Menschen mit Befall durch diesen Parasiten. Sie bekommen als Folge dessen Eisenmangel, weil sie permanent durch Blutentzug seitens des Parasiten im Darm Eisen verlieren. Wenn dann das Eisenangebot in der Nahrung erhöht wird, nutzt das zunächst einmal nichts – oder es ist zumindest sehr ineffizient.

Eine ganz andere Herausforderung für die Welternährung möchte ich an einem Beispiel aus unserer eigenen Arbeit skizzieren: In den letzten Jahren haben wir eine Studie in einem ländlichen Distrikt in Tansania durchgeführt. Dort wurde die Ernährungssituation der Bevölkerung erhoben. Die Ergebnisse sind interessant und zugleich alarmierend: nach dem Body-Mass-Index (BMI) leiden 7 Prozent der Bevölkerung an Unterernährung, 71 Prozent waren normal ernährt, bei 15 Prozent wurde Übergewicht festgestellt, und Fettsucht (Adipositas) betraf 7 Prozent der Menschen. Das sind Ergebnisse für die Bevölkerung in einer ländlichen Region Tansanias, die zu gleichen Teilen von Unterernährung wie Adipositas betroffen ist. Offensichtlich ist es für Entwicklungsländer – selbst in Afrika südlich der Sahara – nicht mehr nur wichtig, den Hunger zu überwinden, sondern zugleich müssen Wege zu einer gesunden Ernährung gefunden werden.

Wie genau kommt es dazu, dass innerhalb einer Gesellschaft im gleichen Maße Unterernährung wie Adipositas festgestellt werden? – Barry Popkins und chinesische Kollegen haben das in China sehr genau untersucht. Die Zahl der Menschen, die weniger als 10% ihrer Nahrungsenergie aus Fett aufnehmen, ist im Laufe der Zeit in allen Einkommensgruppen immer kleiner geworden, und die Zahl der Menschen, die mehr als 30% ihrer Nahrungsenergie aus Fett aufnehmen, ist im gleichen Zeitraum ebenfalls in allen Einkommensgruppen immer größer geworden. Das heißt, Ernährungsstile haben sich verändert. Wir nennen das *nutrition transition* und beschreiben damit einen Prozess, der traditionelle Lebensmittel und Ernährungsformen durch Ernährungsweisen ersetzt, die auf einem verstärkten Verzehr von Fetten, Salz und Kohlenhydraten beruhen.

Diese Umstellung der Ernährungsgewohnheiten geht vielfach auch mit einer Veränderung des sozialen Status einher. Mit diesen sozialen Veränderungen müssen wir uns

auseinandersetzen, weil sie dazu beitragen, dass sich auch in einem vergleichbar armen Land wie Tansania die Adipositas verbreitet. Wir brauchen also heute nicht mehr nur die Bekämpfung von Hunger als ein Standbein in der Sicherung der Welternährung, sondern wir brauchen ganz massiv eine Förderung gesunder Ernährungsstile in reichen wie in armen Ländern.

Lösungen für das Hungerproblem

Wenn wir über Hungerbekämpfung sprechen, dürfen wir nicht vergessen, dass wir von Menschen sprechen, die von Hunger betroffen sind. Kalorien zählen, Eiweiß messen, Bilanzen machen ist in diesem Fall nicht ausreichend. Es geht darum, zu untersuchen, welche Menschen von Hunger betroffen sind und was die Gründe für den Hunger sind. Hungerbekämpfung muss zielgenauer werden und dem Rechnung tragen, dass nicht alle Menschen hungern, selbst nicht in Hungerregionen.

Stellen wir also die Hungerbekämpfung in den Mittelpunkt, dann muss sich die Wahl der einzusetzenden Mittel diesem Ziel unterordnen. Wenn ich mir anschau, welche Mittel zur Verfügung stehen, dann habe ich technologische Lösungen und soziale Lösungen. Zu den technologischen Lösungen zählen das Saatgut, die Agrochemikalien, die Anbautechniken und anderes. Bei den sozialen Lösungen spielen Training und Ausbildung, Rechte, die Verteilung der Geschlechterrollen und schließlich die Gesundheit eine Rolle.

Bei den Technologien ist meine Anforderung, dass sie sich an dem Problem orientieren und nicht an den Möglichkeiten. Herr Müller-Röber hat heute exzellent die Möglichkeiten moderner Pflanzenzüchtung vor uns ausgebreitet. Aber wir müssen uns fragen: „Hilft uns das bei der Lösung des Welternährungs-Problems?“ oder ist es mehr die Nutzung der vorhandenen wissenschaftlichen Kapazitäten und Kompetenzen, die in den Technologien zum Tragen kommen? – Ist es wirklich das zur Problemlösung geeignete Instrument und ist es auch dort verfügbar wo Hunger herrscht? – Die moderne Agro-Biotechnologie wird nicht überwiegend dort angewandt wo Hunger herrscht, sondern dort wo Massenproduktion im agroindustriellen Bereich stattfindet. Wenn wir uns den sozialen Lösungen nochmals zuwenden, dann ist es eben nicht absoluter Mangel, der zu Unterernährung führt. Häufig sind innerhalb von Familien einzelne Mitglieder betroffen, sind innerhalb einer Region einzelne Gemeinden betroffen: wirtschaftliche und soziale Ursachen sind meines Erachtens die größeren Herausforderungen als ein Mangel an Technologie und technologische Lösungskonzepte für die Welternährung.

Risiken der technologischen Lösungen

Zu den technologischen Lösungen trotzdem ein Wort, und ich möchte bei dieser Gelegenheit einen Ort in Taiwan vorstellen, der meiner Ansicht nach ein Umfeld bietet, in dem Pflanzenforschung mit den Mitteln der Biotechnologie sicher durchgeführt werden kann. Ich zeige Ihnen ein Gewächshaus im Welt-Gemüseforschungszentrum in Tainan auf Taiwan, das

sehr aufwändig gebaut ist. Es besteht aus einem Gewächshaus in einem Gewächshaus, bei dem Abluft und Abwasser sowie alle anderen Emissionen aus dem Studienbereich minutiös kontrolliert werden. Der Aufwand für diese Art von Forschung ist außerordentlich hoch, und wir sollten im Hinterkopf behalten, dass wir das Welternährungsproblem lösen wollen. Wir machen das nicht um der Forschung Willen als *l'art pour l'art*, und der Aufwand muss am erwarteten Nutzen gemessen werden.

Eine letzte Bemerkung zur Biotechnologie weil es immerzu heißt, aus wissenschaftlicher Sicht müsse man über die grüne Gentechnik nicht *raisonieren*, sie habe nur Vorteile und keine Nachteile. Die DFG hat im letzten Jahr sogar eine Werbebroschüre für grüne Gentechnik produziert, in der die Situation so dargestellt wird, als wären es nur noch Außen-seiter, die diesbezügliche Risiken in Betracht ziehen. Das International Food Policy Research Institute (IFPRI) gilt sicherlich nicht als besonders gentechnik-kritisch, dennoch wurde von dieser Einrichtung eine Übersicht veröffentlicht, basierend auf Daten aus dem Jahr 2001, in der ganz deutlich die Nutzen-orientierte gentechnische Veränderung der Pflanze und die daraus resultierenden Risiken gegenüber gestellt wurden.

Für eine emotionsfreiere Diskussion der grünen Gentechnik in Industrieländern muss man sich mit beiden Seiten, den Nutzen wie den Risiken auseinandersetzen. Heute verfasst jeder Pharmahersteller, der ein neues Mittel auf den Markt bringt, einen Beipackzettel, in dem steht, was an Risiken, Nebenwirkungen und Gegenindikationen in Betracht gezogen wird. Nur bei der grünen Gentechnik wird uns suggeriert, das sei alles harmlos und es sei wirklich unsinnig darüber zu *raisonieren*. Da sehe ich einen erheblichen Nachholbedarf auch für unsere Großforschungsorganisationen.

Ich möchte nicht weiter im Detail darauf eingehen, warum wir aus der Sicht der Ernährungssicherheit heraus wesentlich komplexere Ansätze in der Forschung für nötig halten. Nur soviel sei gesagt: Natürlich müssen wir uns sowohl mit Nahrungssicherheit beschäftigen – da gehört auch die Pflanzenforschung dazu – dabei dürfen wir aber nicht andere wichtige Aspekte wie beispielsweise die Fürsorgekapazität außer Acht lassen. Alte, Kranke, Kinder und Behinderte können sich nicht selbst versorgen, sie hungern auch, wenn man ihnen das Essen irgendwo hinstellt, wo sie selbst leider nicht herankommen oder es sich selbst nicht in den Mund stecken können.

Wir brauchen weiterhin einen Gesundheitsbereich, der die Menschen gesund macht und ihnen ermöglicht, in der Landwirtschaft zu arbeiten, und der die Menschen in die Lage versetzt, die Nährstoffe aus der Nahrung auch in sich aufzunehmen, zu verdauen und im Stoffwechsel zu verwerten.

Ich glaube, es gibt ganz gewaltige Potenziale in der Pflanzenforschung. Wir selbst beschäftigen uns seit einiger Zeit mit einem Gemüse, der Bittergurke; sie kann den Blutzuckerspiegel bei Diabetikern senken und die Nahrungsaufnahme begrenzen, indem sie den Appetit zügelt. Es gibt also durchaus diätetische Ansätze, um sich dem Problem der kalorischen Überernährung und den daraus resultierenden Folgen, zum Beispiel der Zuckerkrankheit, zu widmen. Genau da sehe ich eine wichtige Aufgabe für die Ernährungsforschung, die das Ernährungsproblem auch in dieser Dimension ins Auge fasst.

Anforderungen an die Nahrungsmittelversorgung der Zukunft

Vor die Frage gestellt, welche Nahrungsmittel wir auf der Welt brauchen, stelle ich folgende Anforderungen:

- sie sollen genügend Nahrungsenergie enthalten, das heißt vor Ort muss eine zuverlässige Versorgung mit Grundnahrungsmitteln sichergestellt sein,
- sie sollen alle Nährstoffe in ausreichender Menge aber nicht zu viel Fett, Zucker und Salz enthalten und das ist durch Obst, Gemüse, Fisch und in kleineren Mengen auch Fleisch zu gewährleisten und
- sie sollten bioaktive Inhaltsstoffe enthalten. Dieser Aspekt wird meist vergessen, dabei verfügen diese Nahrungsbestandteile über eine Vielzahl gesundheitsfördernder Eigenschaften. Es wird ihnen z.B. Blutzucker-senkende Wirkung oder die Vorbeugung verschiedener Herz-Kreislaufkrankungen zugeschrieben. Sie alle kennen diese Rotwein-Diskussion: Regelmäßiger geringer Rotweinkonsum vermag Herz-Kreislaufkrankungen vorzubeugen – ähnliches gilt für viele Gemüsearten.

Der zweite Aspekt ist die Lebensmittelsicherheit, d.h. wir benötigen Nahrungsmittel die nicht krank machen, sie müssen z.B. Pestizid- und Schwermetall-frei sein. An diesem Punkt wird deutlich, wie ambivalent das Thema Ertragssteigerung zu sehen ist. Wenn man nämlich den Ertrag optimiert, nimmt man eventuell einen hohen Pestizideintrag in Kauf. In diesem Moment ist abzuwägen, ob Ertragsoptimierung wirklich das einzige Ziel ist, das ich verfolgen möchte. Alternativ erweitere ich meine Anforderung um eine möglichst pestizidarme Ertragsoptimierung. Natürlich ist das eine Option, die man verfolgen kann. Mein Eindruck zu dem Thema ist allerdings, dass solche Forschung in Deutschland bisher nicht stattfindet und – unter anderem – da sehe ich erheblichen Nachholbedarf. Meine Hoffnung ist, dass es in Zukunft gelingt, diese Forschungslücke zu schließen.

Dr. Helmut Born

Wege zu einer nachhaltigen, wissensbasierten Umgestaltung des Agrarsektors

Dr. Helmut Born ist Mitglied des BioÖkonomieRates und seit 1991 Generalsekretär des Deutschen Bauernverbandes. Nach dem Studium und der Promotion am Institut für Agrarpolitik, Marktforschung und Wirtschaftssoziologie der Universität Bonn war er in verschiedenen Aufgabenfeldern des Berufsstandes tätig, unter anderem als Referent für Grundsatzangelegenheiten und stellvertretender Generalsekretär des Deutschen Bauernverbandes. In der Zeit von 1982 bis 1991 leitete er unter anderem die deutsch-polnische Arbeitsgruppe Land- und Agrarwirtschaft des Bundeswirtschaftsministeriums. Er ist stellvertretender Vorsitzender des Initiativkreises Agrarforschung des Zentrallausschusses der Landwirtschaft.

Schlüsselworte: Bioökonomie, BioÖkonomieRat, Agrarforschung

Kurzzusammenfassung: Vorhandene Forschungskapazitäten in Deutschland dürfen nicht ungenutzt bleiben. Innovative, auch systemische Ansätze in der Forschung müssen über den Bereich Pflanze hinaus größere Kreisläufe berücksichtigen. Die Bioökonomie kann sich langfristig zu einer tragenden Säule einer modernen, zukunftsverantwortlichen Volkswirtschaft entwickeln.

Bevor ich mich der Welt der Landwirtschaft, der Ernährung, der Energie und des Klimaschutzes zuwende, möchte ich Ihnen kurz darstellen, warum ich im BioÖkonomieRat aktiv bin, welche Zielsetzung verfolgt wird und welche ersten Ergebnisse sich bereits abzeichnen: Seit langer Zeit habe ich mich dafür eingesetzt, einen Initiativkreis Agrarforschung aller Branchen der Lebensmittelkette zusammenzuführen: Pflanzen- und Tierzüchter, Landwirte, Ernährungswirtschaft, Düngemittel- und Pflanzenschutzmittel-Hersteller. Vor allem Wissenschaftsvorstände aus den Unternehmen, diejenigen, die forschungsorientiert dort arbeiten, sollten aus einem ganz einfachen Grund zusammenkommen: Es war kaum erträglich zu beobachten, wie in den letzten 15 bis 20 Jahren vor allem die wichtigen Forschungskapazitäten vernachlässigt wurden, die sich mit Zukunftsthemen der Nahrungsmittelbereitstellung und der Erzeugung nachwachsender Rohstoffe befassen. Das war in anderen Ländern vollkommen anders und so hat der Bauernverband den Initiativkreis von Anfang an unterstützt. Wenn man so will ein paar Individualisten, die sich der Bioökonomie verschrieben haben. So ist es dann gelungen, diesen Initiativkreis mit dem BioÖkonomieRat zu vernetzen.

Der BioÖkonomieRat wurde 2009 mit dem Ziel gegründet, über Empfehlungen zukünftigen Forschungsbedarf zu ermitteln, die Entwicklung von Technologien und Methoden zu beschleunigen und Rahmenbedingungen für Wirtschaft und Wissenschaft zu verbessern. Der Rat besteht aus ungefähr 20 Personen, vorwiegend Wissenschaftler aus den Universitäten. Ab einem gewissen Zeitpunkt wünschte sich der Kreis zusätzlich die Sicht der

praktischen Landwirtschaft und irgendwann saß ich dann mit dabei, ob das gut oder schlecht war, das wird sich zeigen.

Wenn man über innovative auch systemische Ansätze in der Agrar- und Ernährungsforschung nachdenkt, landet man unweigerlich im Metier der Pflanzenzüchtung. Mit Sicherheit ist die Pflanzenzüchtung sehr wichtig, nur muss man sich genauso anschauen, wie wir mit unseren Böden umgehen, auf denen die Pflanzen wachsen sollen. Wenn man über eine nachhaltige Entwicklung nachdenkt, muss man sich fragen, in welchem Ausmaß wir Nährstoffkreisläufe sicherstellen. Heutzutage ist das Thema des nachhaltigen Umgangs mit Phosphat mindestens genauso wichtig, wie die Frage der Nitrat- und Humusversorgung sichern zu können. Wenn wir über Kreisläufe reden, ist es auch wichtig, einen gesamtheitlichen Ansatz für Tierhaltung und Ackerbau zu finden. Genau diese Themen habe ich versucht, in den BioÖkonomieRat einzubringen.

Der BioÖkonomieRat ist eine Einrichtung, die durch die Forschungsministerin und die Verbraucherschutz-, Landwirtschafts- und Ernährungsministerin angeregt wurde. Beide haben die Umsetzung und Betreuung des BioÖkonomieRates der acatech, der Akademie der Technikwissenschaften angetragen. Sie wollten in diesem Fall keinen Beirat an den Ministerien etablieren, sondern an einer wissenschaftlichen Einrichtung. Man hat darum gebeten, sich in Eigenregie zu organisieren und zu strukturieren und nach einer gewissen Zeit einen Bericht vorzulegen. In diesem Stadium sind wir zurzeit, das Gutachten ist so gut wie fertig.

Was ist das Ziel? Die Bioökonomie kann sich langfristig zu einer tragenden Säule einer modernen zukunftsverantwortlichen Volkswirtschaft entwickeln, die gegenwärtig noch wesentlich auf fossilen Rohstoffen basiert. Das ist ein Kernsatz, der sich im aktuellen Gutachten wiederfindet. Entscheidend dafür ist die wirtschaftliche Durchsetzungsfähigkeit neuer Verfahren und Produkte am Markt. Der BioÖkonomieRat ist also von vornherein angetreten, um in der Forschung einen Schub auszulösen und gleichzeitig Ergebnisse zu erzielen, die uns im Markt zum Vorteil gereichen. Das gilt in erster Linie hier für Deutschland, aber sicher auch für die Bauern und die Agrarwirtschaft weltweit. Das langfristige Ziel ist die Sicherstellung der Lebensgrundlagen angesichts knapper werdender Ressourcen und konkret bedeutet das, Ernährung sicherzustellen, Energie zu erzeugen und neue Roh- und Wirkstoffe biobasiert herzustellen. Das sind die Vorgaben, die wir uns gesetzt haben. Ich vertrete diese Ziele voll und ganz und gebe zu, anfangs war der Bericht ein wenig bio- und gentechnologielastig. Das hat sich mittlerweile geändert, Biotechnologie ist immer noch ein wichtiger Bestandteil, aber einer unter vier wichtigen.

Ich teile durchaus die Ansicht, dass man fossile Rohstoffe als Basis für die Volkswirtschaft durch Pflanzen ersetzen kann. Dann muss man ganz vorne in der Kette bei der Pflanze ansetzen. Wenn ich da nicht die Grundlage lege, dort nicht die Inhaltsstoffe, aber auch nicht die Quantitäten bringe, kann man ein so hehres Ziel nicht angehen.

Ich möchte hier noch einige weitere Bereiche ansprechen, denen wir uns etwas stärker zugewandt haben. Bei uns in Deutschland ist die Wasserressource unproblematisch – mit

Ausnahme des Frühsommers. Weltweit ist die Wassereffizienz, die Art und Weise, wie wir im Ackerbau und der Tierhaltung mit Wasser umgehen, aber sehr wichtig. Für unsere Forschung wird es von großer Bedeutung sein, dass wir zu dieser Kernproblematik substanziell etwas sagen können. Nährstoffe gezielt einzusetzen, zurückzugewinnen und wieder zu verwenden, das wird die zweite Herausforderung der nächsten 10 bis 15 Jahre werden. Wir haben sehr große Nährstoffströme weltweit über Nahrungsmittel. Nicht nur Wasser, sondern im gleichen Maße werden auch Nährstoffe über Nahrungsmittel transportiert. Der BioÖkonomieRat empfiehlt nachdrücklich, sich mit der Bearbeitung dieser Frage zu befassen. Zur Tierhaltung möchte ich jetzt nicht sehr viel mehr sagen. Sie ist für die deutsche Land-, Agrar- und Ernährungswirtschaft essenziell.

Ich sollte Ihnen jetzt etwas über die Erwartungen der Landwirte an die Pflanzenforschung erzählen, wie es dem Titel der Veranstaltung entspricht. So etwas wie beispielsweise Frühsaatverträglichkeit, Frosttoleranz, Halmelastizität und Druscheignung – konkrete Fragen des Ackerbaus eben. Das werde ich jetzt alles nicht tun, sondern zum Einstieg in die Diskussion möchte ich von mir aus nur zwei Worte zur Grünen Gentechnik verlieren: Die Bio- und Gentechnologie, die Grüne Gentechnologie werden wir wohl auf lange Sicht in Europa nicht im Anbau einsetzen. Das darf aber nicht für die Forschung gelten. Wenn man weltweit die grüne Gentechnik betrachtet, dann ist diese mal eben so en passant von der Forschungsseite „in den Acker gerutscht“, weil man die Herbizidtoleranz dort zeitweise nutzen konnte. Ich sage zeitweise, da ich die Debatte 20 Jahre verfolge und immer davor gewarnt habe. Agronomisch funktioniert das nicht, einen Acker zum 20sten Mal mit demselben Pestizid zu bearbeiten. Dadurch bildet sich eine wunderschöne ökologische Nische aus. Das Risiko, dass es zu Resistenzen kommt, ist extrem hoch und sobald der erste Durchbruch erfolgt, gibt es ein Problem in den landwirtschaftlichen Betrieben. Damit müssen Bauern dann umgehen und wir werden es auch. Viel interessanter wäre es nur, wenn es mittels Biotechnologie gelänge, Resultate zu erzielen, die über Inhaltsstoffe und Ertrag auf ein breites Konsumenteninteresse stoßen. Dann sähe es mit der Akzeptanz in der öffentlichen Debatte ganz anders aus.

Ein letzter Punkt: Die Übergänge zwischen Gentechnologie und traditioneller Züchtung sind mittlerweile fließend. Die Chancen, die sich ergeben, haben wir ja im vorherigen Vortrag gesehen. Was mich wirklich fasziniert, wie gezielt auch im herkömmlichen Sinne, Züchtung beschleunigt und zur Verbesserung von Pflanzensorten genutzt werden kann. Die spannende Frage hier ist nur, ob wir genau diesen Weg emotionsloser gehen können, als alle bisherigen Schritte in der Bio- und Gentechnologie.