

Biotechnologie in der Landwirtschaft – in Europa nicht populär, aber notwendig

Von **Brian Johnson**



Dr. Brian Johnson war viele Jahre leitender Mitarbeiter bei der Umweltorganisation *English Nature*. Dort hat er sich vor allem mit den Auswirkungen der Landwirtschaft auf die Biodiversität beschäftigt. Er hat den größten ökologischen Versuch in Großbritannien, die *Farm Scale Evaluations* initiiert und war an seiner Durchführung beteiligt. Dabei wurde untersucht, welche Folgen ein Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen für die Artenvielfalt haben könnte.

Der nebenstehende Text ist der Vortrag, mit dem Brian Johnson die 36. internationale Konferenz der Gesellschaft für Ökologie am 14. September 2006 in Bremen eröffnete.

Zunächst möchte ich mich bei den Organisatoren bedanken, dass sie mir Gelegenheit geben, bei dieser bedeutenden Veranstaltung über ein so kontroverses Thema zu sprechen. Es ist mir eine Ehre und eine Auszeichnung. Lassen Sie mich zu Beginn einige Worte über mich selbst sagen.

Von der Ausbildung her bin ich Ökologe und Genetiker und mein Leben lang ein Grüner, der seit dreißig Jahren im Naturschutz arbeitet. Ich habe die Teams geleitet, die sich erfolgreich um die Bewahrung der englischen Torfmoore gekümmert und ihre Rekultivierung organisiert haben. Ich stand an der Spitze eines Teams engagierter Personen, das die international bekannten *Somerset* Feuchtgebiete vor der Bedrohung durch die Intensivlandwirtschaft gerettet hat. Bis vor kurzem war ich Leiter der Abteilung *Agricultural Technologies* bei *English Nature*, die als erste Bedenken bezüglich der Umweltverträglichkeit von gentechnisch veränderten herbizidtoleranten Pflanzen geäußert haben. Zusammen mit einer Kollegin von Defra (*Department for Environment Food and Rural Affairs*), Linda Smith, initiierte ich den größten ökologischen Versuch in Großbritannien, die *Farm Scale Evaluations* mit gv-herbizidtoleranten Pflanzen, und war auch an seiner Organisation beteiligt. Ich habe noch nie für ein Biotechnologie-Unternehmen gearbeitet, noch habe ich von einem Geld bekommen. Ich sage Ihnen das alles, weil einiges von dem, was ich Ihnen heute vortragen möchte, auf den ersten Blick nicht zu meinen grünen Prinzipien passen mag, aber ich hoffe, dass ich am Ende eine tief greifende Debatte darüber anstoßen kann, welche Vorstellungen wir als Ökologen von Agrarlandschaften haben und welche Mittel wir nutzen können, um dieses Ziel zu erreichen.

Ich hoffe, dass Sie als Ökologen nicht mehr davon überzeugt werden müssen, dass sich die Landwirtschaft ändern muss, wenn wir eine nachhaltige Lebensmittelproduktion und eine bessere Umwelt wollen. In meinen Augen ist Landwirtschaft nicht nachhaltig – auch wenn es nicht ganz einfach ist, dieses Konzept der Nachhaltigkeit zu definieren. Die Erzeugung von Lebensmitteln, ihre Verarbeitung und Verteilung basiert auf einem hohen Verbrauch an endlichen Ressourcen wie fossilen Brennstoffen und chemischen Düngemitteln. Die derzeitigen Anbaumethoden in der Landwirtschaft belasten die Umwelt, die Biodiversität auf den bewirtschafteten Flächen fällt kontinuierlich gegen Null. Landwirtschaftliche Betriebe produzieren große Mengen

von Treibhausgasen und die Emissionen in der Landwirtschaft sind eine der Hauptursachen für die Wasserverschmutzung in ländlichen Gebieten. Mit fortschreitendem Klimawandel wird die Landwirtschaft zunehmend abhängig von künstlicher Bewässerung. Schon heute gehen 70 Prozent des für menschliche Zwecke entnommenen Wassers in die Landwirtschaft. Wir wissen das alles seit nunmehr vierzig Jahren, aber die üblichen Ackerbaumethoden in Europa haben sich in dieser Zeit nicht wesentlich geändert. Eher haben sie sich nachteilig entwickelt, da die Landwirte ihren Aufwand erhöhen müssen, damit ihre Pflanzen den Kampf um das Sonnenlicht gegen die wild lebenden Organismen gewinnen.

"Wir sind in einem Denken gefangen, immer den Boden an die Erfordernisse der Pflanzen anzupassen, nicht umgekehrt die Pflanzen an die Erfordernisse des Bodens."

Aber warum haben wir keine neuen Ackerbautechniken entwickelt, die Lebensmittel in angemessener Weise erzeugen, aber weniger schädlich für die Umwelt sind? Einer der Gründe mag sein, dass in den letzten Jahren eine an solchen Zielen orientierte Agrarforschung zu wenig gefördert wurde, während der Löwenanteil der finanziellen Mittel in die auf Produktionsmaximierung ausgerichtete Forschung floss. Aus meiner Sicht zeigt sich darin der Fehler der europäischen Strategie auf allen Ebenen, denn wir alle zahlen einen zu hohen Preis für unserer Lebensmittel, nicht nur im Supermarkt, sondern für die versteckten Kosten der Landwirtschaft und die Schäden, die sie der Umwelt zugefügt hat.

Aber es gibt noch einen anderen wichtigen Grund, warum wir keine bessere Landwirtschaft haben – und das ist unser Versagen als Wissenschaftler und Politiker, gründlich über die Pflanzen nachzudenken, die wir anbauen. Sogar im ökologischen Landbau sind wir in einem Denken gefangen, immer den Boden an die Erfordernisse der Pflanzen anzupassen, nicht umgekehrt die Pflanzen an die Erfordernisse des Bodens. Bis zu einem gewissen Grade ist das verständlich, weil es in der Vergangenheit der billigere und in vielen Fällen der einzig mögliche Weg war innerhalb des ökonomisch unsinnigen Systems der Agrarsubventionen. Diese haben nicht nur in Europa zu einer Verzerrung der landwirtschaftlichen Praxis geführt, sondern auch zu großer Not und Härte in den Entwicklungsländern.

Aber diese Situation einer geschützten Ökonomie ändert sich rasch – eine Folge der Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik und zum Teil eines zunehmenden Wettbewerbs mit dem Ausland. Zugleich wurde die Notwendigkeit erkannt, sich stärker mit den versteckten Kosten der Landwirtschaft zu beschäftigen. Ich denke, dass die EU den richtigen Weg eingeschlagen hat, aber dieser hat gravierende Auswirkungen auf die Art und Weise der Landbewirtschaftung. In dem Maße, wie die Landwirtschaft sich in Richtung eines freien Marktes bewegt und weniger abhängig von Subventionen ist, müssen landwirtschaftliche Betriebe sich stärker industrialisieren, um wettbewerbsfähig zu bleiben, und sie müssen Möglichkeiten nutzen, Kosten zu reduzieren. Nun ist es noch wichtiger geworden, über neue Wege nachzudenken, um Lebensmittel zu erzeugen.

"Infolge des Klimawandels wird es mehr trockenere Sommer in Europa geben und müssen wir wertvolles Wasser sparen. Die Nutzung trockenresistenter Pflanzen ist ein guter Weg, dieses Ziel zu erreichen."

Neue Ackerbaumethoden benötigen ganz offenkundig neue Pflanzensorten. Der radikale Wechsel von der Aussaat im Frühjahr zu winterharten Sorten, die sich nun in der Getreideerzeugung durchgesetzt haben, ist ein gutes Beispiel: Neue kältetolerante Sorten in Kombination mit neuartigen Fungiziden haben diese Änderungen ermöglicht. Wir wissen heute, dass der Wechsel zum Winteranbau zu einem bedenklichen Rückgang der Vogelpopulation auf den Agrarflächen geführt hat, ebenso zu einem Rückgang der Diversität bei Wildpflanzen und Insekten. Wir beobachten derzeit einen ähnlichen Prozess im Zusammenhang mit neuen Futtermaissorten, die den Landwirten nun den Anbau dieser Pflanze in nördlichen Regionen ermöglicht. Das sind Entwicklungen, die von den Notwendigkeiten der Produktion gesteuert werden, jedoch nicht auf Nachhaltigkeit ausgerichtet sind.

Wie können wir mit den sich ändernden Anbaumethoden zugleich mehr Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft erreichen? Hier sind einige Ideen, die ich aus Diskussionen mit Agrarwissenschaftlern aus aller Welt zusammengetragen habe.

Zuerst müssen wir Aspekte ansprechen, die mit dem Verbrauch endlicher Ressourcen zusammenhängen. Zum Beispiel: Warum pflügen wir Jahr für Jahr die Äcker, um sie mit einjährigen Kulturpflanzen zu bestellen? Warum versuchen wir nicht, mehrjährige Nahrungspflanzen anzubauen, die eine hohe Toleranz gegen Krankheiten haben? Das würde nicht nur den Verbrauch von fossilen Treibstoffen dramatisch reduzieren, sondern auch die in vielen Anbauregionen anzutreffende Bodenerosion. Wir beginnen gerade, die Genetik der Mehrjährigkeit zu verstehen, und unser Wissen über die Gene, die Krankheitsresistenzen vermitteln, nimmt zu. Wir sind kurz davor, dieses Wissen bei Pflanzen anwenden zu können. Auch die zunehmende Bewässerung in der Landwirtschaft ist ein Problem.

"Die Biotechnologie kann uns schnell und einfach die Nutzpflanzen liefern, die wir für eine neue, nachhaltige Landwirtschaft benötigen."

Fast jeden Monat werden neue Gene für Trockentoleranz gefunden, überwiegend von Forschern aus Asien und Amerika. Einige Beispiele sind das Trehalose-Gen, das Ajay Garg und Ray Wu an der Cornell Universität bei Reis verwendet haben und der DREB/RD29a-Komplex, den Alesandro Pellegrineschi und seine Gruppe vom Internationalen Weizenforschungsinstitut CIMMYT in Weizen verwenden. Wie Sie sehen, sind diese Gene bereits genutzt worden, um experimentelle Pflanzen zu erzeugen, die eine hohe Trockentoleranz besitzen und zugleich gute – und in manchen Fällen sogar bessere – Erträge liefern. Die meisten Diskussionen konzentrierten sich auf den Umstand, dass sie in Entwicklungsländern genutzt werden könnten, wo die Trockenheit ganze Populationen bedroht, aber was dabei anscheinend übersehen wurde, dass diese Pflanzen viel weniger Wasser benötigen, um zu wachsen – in manchen Fällen bis zu 70 Prozent weniger Wasser. Da es infolge des Klimawandels mehr trockenere Sommer in Europa geben wird, müssen wir in naher Zukunft wertvolles Wasser sparen, und die Nutzung trockenresistenter Pflan-

zen ist ein guter Weg, um dieses Ziel zu erreichen.

Um Landwirtschaft nachhaltiger zu betreiben, müssen wir weniger Chemikalien auf den Feldern ausbringen. Pflanzen, die selbst Stickstoff fixieren können, schienen lange Zeit ein kaum erreichbarer Traum zu sein, aber einige überraschende Forschungsergebnisse aus diesem Jahr haben diesen Traum näher an seine Verwirklichung herangerückt. Sehr viel näher an der Realität ist die Entdeckung neuer Gene, die in zahlreichen Pflanzen und anderen Organismen Resistenzen gegen Schädlinge und Krankheiten vermitteln. Einige dieser Gene können bereits in Kulturpflanzen übertragen werden. Sie sind nützliche Werkzeuge im Wettrüsten zwischen unseren Kulturpflanzen und den Organismen, die diese vertilgen wollen. Mit der Übertragung von Genen für Krankheits- und Schädlingsresistenzen auf Ackerpflanzen, Obst und Gemüse stehen uns "quasi-organische" Anbausysteme zur Verfügung.

"Wir können Systeme hervorbringen, die nachhaltiger sind als die bisherigen."

Ich könnte mit dieser Wunschliste fortfahren, aber dafür fehlt mir die Zeit. Fürs erste möchte ich Sie darauf aufmerksam machen, dass viele dieser Merkmale natürlicherweise nicht im Genpool unserer traditionellen Nutzpflanzen oder deren Vorläufer vorkommen. Daher ist es wenig wahrscheinlich, dass wir solche Pflanzen für eine neue Landwirtschaft mit konventionellen Züchtungsmethoden erzeugen können, auch nicht durch Mutagenese oder durch markergestützte Züchtung. Und selbst wenn es möglich wäre, haben wir nicht die Zeit dazu. Die Biotechnologie kann uns schnell und einfach die Nutzpflanzen liefern, die wir für eine neue, nachhaltige Landwirtschaft benötigen.

Wir haben die Wahl: Entweder wir betreiben weiter die gleiche zerstörerische Landwirtschaft oder wir beginnen über einen radikalen Wechsel der Anbaumethoden durch die Nutzung neuer Sorten nachzudenken. Ich plädiere für Letzteres: Wir müssen die eingetretenen Pfade verlassen und das bald.

Die Medien sagen uns, dass es in Europa eine tiefe Opposition gegenüber der Biotechnologie gibt – aber ist das wirklich so? Wir akzeptieren bereitwillig Biotechnologie-Produkte in der Medizin. Noch in der letzten Woche war zu lesen von der ersten Transformation menschlicher Zellen, um Hautkrebs zu bekämpfen. Die Menschen verzehren seit nahezu zwanzig Jahren Lebensmittel, die mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen hergestellt wurden – aber dennoch hält die Opposition gegen die Biotechnologie als Technologie an.

Es ist kaum vorstellbar, dass es eine Technologie gibt, die keine Risiken mit sich bringt (meistens kennt man diese nicht, bevor die Technologie ausgereift ist), die nicht von großen Unternehmen entwickelt wird und die nicht sowohl zu zerstörerischen wie zu nützlichen Zwecken eingesetzt werden kann. Für mich ist eine Opposition gegen Technologien an sich philosophisch undurchdacht und unbegründet, wenn sie sich auf Heidegger beruft, für den Technologien

nur dann verantwortungsvoll genutzt werden dürfen, wenn wir genug über ihre möglichen Folgen wissen, einschließlich der potenziellen Chancen und Risiken. Heidegger kannte zwar diesen Begriff noch nicht, aber er hat das Konzept einer technologischen Nachhaltigkeit entwickelt, ein Konzept, das fast zu einer allgemeinen ethischen Norm geworden ist.

"Wir haben neue Bewirtschaftungsformen eingeführt, fast ohne zu wissen, welche Folgen das für Biodiversität, Bodenfruchtbarkeit und Umweltbelastung haben könnte."

Doch: Nachhaltigkeit ist nicht notwendigerweise eine absolute Norm in dem Sinne, dass wir sie jemals vollständig würden erreichen können, da das Bevölkerungswachstum und ein hoher Verbrauch an Ressourcen ein zunehmend weniger nachhaltiges Umfeld bilden. Aber wir können Systeme hervorbringen, die nachhaltiger sind als die bisherigen und wir haben die Möglichkeiten, die ökologisch relevanten Schlüsselfaktoren für solche Systeme zu quantifizieren, etwa eine ausgeglichene CO₂-Bilanz oder Biodiversität. Derzeit haben wir in Europa Rechtsvorschriften für transgene Organismen, die solche Faktoren nicht berücksichtigen und fast ausschließlich auf Risikoabschätzung fokussieren. Weltweit sehen die Regulierungssysteme (mit der bemerkenswerten Ausnahme des *Novel Plant* Regulierungssystems in Kanada) nicht vor, Risiken gegen Nutzen abzuwägen. Und sie verlangen keine Risikoabschätzung für neuartige Organismen, die mit nicht-gentechnischen Methoden erzeugt wurden. Einige dieser Methoden wie Mutagenese oder Hybridzüchtung, bringen Organismen hervor, deren Genom sich radikal von dem ihrer Vorfahren unterscheidet und das Gene enthält, die im natürlichen Genpool nicht zu finden und völlig neuartig sind.

"Alle neuartige Organismen sollten nicht nur auf potentielle Risiken untersucht werden. Bei der Zulassung sollten sie auch auf ihre Nachhaltigkeit bewertet werden."

Vielleicht mit Ausnahme von gv-herbizidtoleranten Pflanzen in Großbritannien, haben wir neue Bewirtschaftungsformen landwirtschaftlicher Flächen eingeführt, ohne wirklich zu wissen, welche Folgen das für Biodiversität, Bodenfruchtbarkeit und Umweltbelastung haben könnte. Jahrzehnte nach der Einführung bemerken wir den Schaden für Vögel, Wildpflanzen und Insekten. Jedes Jahr gibt die Gesellschaft Millionen von Euros aus, um Grundwasser aufzureinigen, das als Folge landwirtschaftlicher Nutzungen verschmutzt ist.

Aus meiner Sicht sollten wir ein Regulierungssystem anstreben, das alle neuartigen Organismen nicht nur auf potenzielle Risiken untersucht, sondern auch eine Bewertung der Nachhaltigkeit sowohl der Organismen wie ihrer Anbaumethoden einschließt, und diese hinsichtlich verschiedener Schlüsselfaktoren mit konventionellen Methoden vergleicht. Im Falle neuer Bewirtschaftungssysteme gehören zu diesen Schlüsselfaktoren mögliche Auswirkungen auf die Biodiversität, die CO₂-Bilanz des Anbauzyklus, der Gebrauch von Chemikalien oder fossilen Treibstoffen oder Emissionen wie Luft- oder Wasserverschmutzungen. Ergänzend halte ich es für angebracht, auch den Genfluss auf andere Pflanzen und in wilde verwandte Arten abzuschätzen und vor allem dessen Folgen zu bewerten. Es hat sich eine florierende Industrie entwickelt, die sich damit beschäftigt, Auskreuzungen zu messen. Aber aus meiner Sicht sind die poten-

ziellen Auswirkungen auf die Fitness und die Lebensmittel weitaus interessanter und ich wünsche mir mehr Forschung auf diesem intellektuell anspruchsvollen Gebiet.

Obwohl ich die Opposition gegen Biotechnologie per se als unbegründet ansehe, ist es gleichwohl begründet, gegenüber den Produkten der Biotechnologie skeptisch zu sein, vor allem wenn sich die Bedenken auf die Lebensmittelsicherheit und die Umwelt beziehen. In Europa haben wir strenge Rechtsvorschriften für gentechnisch veränderte Organismen, die Daten zum Genfluss sowie zur Umwelt- und Lebensmittelsicherheit verlangen und "konventionelle" mit "transgenen" Bewirtschaftungsformen vergleichen. Dennoch weisen wir die Technologie weiterhin zurück, auch wenn, wie am Beispiel von gv-herbizidtolerantem Mais nachgewiesen werden konnte, dieses Bewirtschaftungssystem besser für die Umwelt ist und der Mais als Tierfutter genau so sicher ist wie Futter aus konventionellen Pflanzen.

"Die Verweigerung gegenüber der Biotechnologie hat keine rationale wissenschaftliche Basis und die Europäer weisen ein wirksames Werkzeug für eine bessere Landwirtschaft zurück. Als Ökologe und Umweltschützer kann ich darin keinen Sinn erkennen."

Die Verweigerung gegenüber der Biotechnologie hat keine rationale wissenschaftliche Basis, und die Europäer weisen ein wirksames Werkzeug für eine bessere Landwirtschaft zurück. Als Ökologe und Umweltschützer kann ich darin keinen Sinn erkennen. Ich möchte Sie dazu bewegen, das zu bedenken und sich für eine verstärkte öffentliche Forschung einzusetzen, die sich mit der Anwendung der Biotechnologie und anderer neuer Züchtungsmethoden auf der Suche nach einer für die Umwelt nachhaltigeren Landwirtschaft beschäftigt. Ich erwarte nicht, dass Sie mir alle zustimmen, aber ich möchte zu einer lebhaften und kraftvollen Debatte beitragen. Vielleicht wird sich die Anwendung der Biotechnologie noch als so bedeutungsvoll erweisen wie andere große Revolutionen in der Landwirtschaft in der Vergangenheit. Daher muss dieses Thema so ernsthaft behandelt werden wie in anderen Teilen der Welt. Wir können weiter beobachten und abwarten – aber wie lange können wir die andauernde Zerstörung unserer Umwelt noch hinnehmen? Lassen Sie uns eine wissenschaftlich niveauvolle Debatte über die Biotechnologie in der Landwirtschaft wieder aufnehmen. Und lassen Sie uns als Wissenschaftler dieses Thema diskutieren ohne die Ablenkung durch Kampagnen gegen eine Technologie, die weltweit in Industrie, Medizin und Landwirtschaft große Hoffnungen weckt, die Ziele zu erreichen, um die wir uns lange Zeit nicht gekümmert haben.

www.biosicherheit.de

© Brian Johnson / Projektverbund bioSicherheit Genius GmbH, Darmstadt; TransGen Wissenschaftskommunikation, Aachen; TÜV Nord Ensys, Hannover