



Biolandbau, Gentechnik, Welternährung

**Eine Erwiderung zum Interview mit Nina Fedoroff in der
NZZ am Sonntag vom 26. Februar 2012**

**Prof. Dr. Urs Niggli, Direktor Forschungsinstitut für biolo-
gischen Landbau (FiBL); Frick**

Frick, 17.3.2012

EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

Das FiBL hat Standorte in der Schweiz, Deutschland und Österreich
FiBL offices located in Switzerland, Germany and Austria
FiBL est basé en Suisse, Allemagne et Autriche

FiBL Schweiz / Suisse
Ackerstrasse, CH-5070 Frick
Tel. +41 (0)62 865 72 72
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Über Professor Nina Fedoroff

Professor Nina Fedoroff ist eine führende Wissenschaftlerin in Genetik und Molekularbiologie von Pflanzen. Sie war von 1996 bis 2002 Direktorin am Huck Institutes of the Life Sciences, Pennsylvania State University. Anschliessend arbeitete sie für zahlreiche nationale und internationale Wissenschaftsgesellschaften, war Wissenschaftsberaterin der Regierung Bush und ist zur Zeit Präsidentin der *American Association for the Advancement of Science (AAAS)*.

Die Quelle der Informationen

Im Interview mit der NZZ erwähnt Nina Fedoroff hauptsächlich Argumente, welche bereits 2006 im Buch „The Truth about Organic Foods“ von Alex Avery publiziert wurden. Das Buch wurde 2008 auch auf Deutsch übersetzt („Die Wahrheit über Bio-Lebensmittel“). Lange existierte unter dem gleichen Namen auch eine Webseite, über welche man für Vorträge gegen die biologische Landwirtschaft fixfertige Argumente abrufen konnte. Die Bücher sind ausverkauft und wurden nicht wieder aufgelegt. Die Webseite ist mittlerweile still gelegt. Offenbar erhält Alex Avery keine finanziellen Mittel mehr, um sich gegen die biologische Landwirtschaft zu engagieren. Alex Avery arbeitet für das Hudson Institute in Washington, welches seine Think-Tank-Tätigkeiten mit Geldern von der Republikanischen Partei sowie von der Agroindustrie (wie zum Beispiel Monsanto Company, DowElanco and the Ag-Chem Equipment Company) finanziert.

Die Argumente von Alex Avery werden im regelmässigen Rhythmus von Journalisten und Wissenschaftlern in die Medien gestreut, so z.B. durch den deutschen Publizisten Michael Miersch, durch den Berner Immunologie-Professor Beda Stadler, dem ehemaligen Direktor des Botanischen Gartens in Bern, Dr. Klaus Amman, den CEO der Firma Syngenta, Mike Mack oder den emeritierten Pflanzenpathologen Professor Anthony Trevas von der Universität Edinburgh. Sogar der 2009 verstorbene Nobel-Preisträger Norman Borlaug, der Vater der Grünen Revolution, hat sich in Interviews mehrfach auf die Argumente abgestützt, obwohl zahlreiche wissenschaftliche Publikationen diese widerlegen.

Diese Replik bezieht sich zwar auf das Interview mit Professor Fedoroff in der NZZ am Sonntag vom 26. Februar 2012, ist aber hauptsächlich ein Update des Diskurses über biologische Landwirtschaft. Eine ältere Version ist bereits seit fünf Jahren erhältlich.¹ Dort sind auch noch zusätzliche Punkte thematisiert.

Prügelknabe Biolandbau

Biolandbau wird weltweit auf 0.9 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche betrieben. In Zahlen: 37 Millionen Hektar Land und rund 1.6 Millionen Bauern.² Der Biolandbau hat also nichts damit zu tun, dass eine Milliarde Menschen unterernährt sind. Nina Fedoroff und die Mehrheit der

¹ Niggli, Urs (2007): Mythos „Bio“ - Kommentare zum gleichnamigen Artikel von Michael Miersch in der Wochenzeitung „Die Weltwoche“ vom 20. September 2007. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), CH-Frick, <http://orgprints.org/11368/>

² Willer, H. and Kilcher, L. (eds.) (2012) The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2012. Report published by FiBL, Frick, and IFOAM, Bonn

Agrarwissenschaftler haben bereits heute freie Hand, mit ihren Konzepten und Züchtungsprodukten allen Menschen eine sichere Ernährung zu gewährleisten.

Es wirkt nicht sehr überzeugend, wenn führende Agrarwissenschaftler für das eigene Versagen auf 99.1 % der landwirtschaftlichen Produktionsfläche die unbedeutende Anzahl Biobauern verantwortlich machen. Warum, fragt man sich, soll die gleiche Agrarforschung, welche heute nur 6 von 7 Milliarden Menschen ernähren kann, fähig sein, die Lösungen für 9 Milliarden Menschen zu entwickeln? Zwei grosse wissenschaftliche Assessments, das erste 2005³ und das zweite 2008⁴, kamen zum Schluss, dass grundsätzlich neue agrarpolitische Konzepte und eine Neuausrichtung der Agrarforschung und -Beratung notwendig sind, um die Herausforderungen zu meistern. In diesem Lichte kann man von führenden Agrarwissenschaftlern erwarten, dass sie die Grundlagen und die Konzepte der biologischen Landwirtschaft vorurteilsfrei anschauen und wissenschaftlich fundiert diskutieren.

Wissenschaftlich nicht haltbare Aussagen

Zentrale Aussagen von Frau Fedoroff sind falsch. Ich möchte die wichtigsten Argumente im Folgenden kurz im Lichte der wissenschaftlichen Literatur diskutieren:

Biolandbau hat eine gute Produktivität und nutzt beschränkte Ressourcen effizient

„Die Biolandwirtschaft ist weniger effizient, und wenn Sie eine Sekunde darüber nachdenken, können Sie das verstehen. Wenn Sie einen Sack Dünger kaufen, müssen Sie kein Land freihalten, auf dem Sie Futter für Tiere produzieren, deren Dung Sie anschliessend auf den Feldern ausbringen. Deswegen braucht die Biolandwirtschaft viel grössere Flächen – sie ist ungefähr nur halb so effizient wie die konventionelle Landwirtschaft.“ Nina Fedoroff

Der Biolandbau ist eine produktive Form der Landwirtschaft und der Landnutzung. Gemäss der 2012 publizierte Meta-Analyse von de Ponti et al.⁵ mit 362 ausgewerteten wissenschaftlichen Studien liegt das Ertragsniveau von Bio weltweit bei 80 % des konventionellen Anbaus. Nimmt man nur die Messungen von Flächen und Betrieben, welche mehr als fünf Jahre umgestellt sind, dann steigen die Erträge von Bio auf 84 % der konventionellen Betriebe. In den Tropen liegen die Erträge von Bio sogar bei 86 % im Vergleich zu konventionell. Die Meta-Analyse von de Ponti et al. (2012) konnte nur 29 Studien aus den Tropen auswerten. Deshalb ist die Auswertung von Fallstudien in Afrika von Professor Jules Pretty von der Universität Essex im Auftrag der Welthandels- und Entwicklungskonferenz UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development in Genf), dem UNO Umweltprogramm UNEP (United Nation Environment Programme in Nairobi) und der Welternährungsorganisation FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations in Rom) sehr aussagekräftig. Er untersuchte 1.9 Millionen

³ Millennium Ecosystem Assessment, <http://www.maweb.org>

⁴ <http://www.agassessment.org>

⁵ De Ponti, Tomek, Rijk, Bert, van Ittersum, Martin K. (2012): The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems* 108 (2012), pages 1-9. Elsevier. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/0308521X/108>

Hektar Biofläche mit 2 Millionen Kleinbauern in Afrika und konnte zeigen, dass eine gute Bio-landbau-Praxis die Erträge gegenüber einer Subsistenz-Landwirtschaft (traditionelle Landwirtschaft, welche nur auf den Eigenverbrauch ausgerichtet ist) im Mittel mehr als **verdoppelt** (116 % plus).⁶

Eine etwas ältere Meta-Analyse der Universität Michigan in den USA berücksichtigte neben den Studien, welche in wissenschaftlichen Zeitschriften mit Peer-Review publiziert wurde, auch Studien, welche ohne Peer-Review veröffentlicht wurden, darunter Versuchsberichte von staatlichen Forschungsanstalten oder von Doktorarbeiten an Universitäten. Dabei wurden 91 Vergleichsversuche in 53 Ländern untersucht. Im Durchschnitt lagen die Erträge von Bio in den Industrieländern bei 92 % der konventionellen Erträge. In Entwicklungsländern lagen die Erträge von Bio bei 180 % von konventionellen (Badgley et al., 2007).⁷

Insgesamt kann man schlussfolgern, dass der Biolandbau - wie andere agrar-ökologische Anbaumethoden wie *Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA)* - die Erträge in ärmeren ländlichen Regionen deutlich verbessert und zu weniger Verschuldung von Landwirten führt. Denn die Intensivierung erfolgt nicht über den Zukauf von Düngern, Pestiziden und Saatgut, sondern basiert auf lokalen Ressourcen und frei verfügbarem Wissen. Deshalb hat auch der Sonderberichtersteller der Vereinten Nationen für das Recht auf Lebensmittel, Olivier de Schuetter, agrar-ökologische Landbaumethoden in seinem letzten Bericht als zentrale Strategie erwähnt.⁸ In Industrieländern, welche grosse Mengen an Dünger und Pflanzenschutzmittel einsetzen können, ist Bio im Durchschnitt von verschiedenen Kulturen weniger produktiv als eine konventionelle Landwirtschaft (80 bis 90 %). Die Angaben von Nina Fedoroff (weniger als die Hälfte!) sind falsch.

Die Tatsache, dass Biobetriebe eine gemischte Betriebsweise mit Pflanzenbau und Tierhaltung bevorzugen, schmälert die Flächenproduktivität nicht. Bei intensiver industrialisierter Tierhaltung wird deutlich mehr Ackerfläche für das Kraftfutter genutzt als im Biolandbau. Gemäss wissenschaftlichen Erkenntnissen ist der **gemischte landwirtschaftliche Betrieb** das geeignetste Modell, damit zwischen Tiere und Pflanzen ein geschlossener Kreislauf entstehen kann.⁹ Da solche Betriebe sehr arbeitsaufwendig sind und Landwirte sich fachlich wenig spezialisieren können, werden auch **regionale Betriebskooperationen** gefördert. Dies erlaubt eine Spezialisierung der Betriebe (zum Beispiel Milchviehhaltung auf der einen Seite und Ackerbau auf der anderen Seite) bei gleichzeitiger Beibehaltung der geschlossenen Kreisläufe von Nährstoffen und organischem Material.

Die Ackerflächen, welche für die Tierhaltung genutzt werden, werden in einer Abfolge von verschiedenen Feldfrüchten für ein bis drei Jahre mit Gras-Klee-Gemenge angebaut. Dies dient als artgerechtes Futter für die Wiederkäuer, fixiert dank den Kleearten Luftstickstoff im Boden, verbessert die Bodenstruktur und Fruchtbarkeit, erhöht den Humusgehalt und verbessert den Wasserhaushalt (längere Speicherung bei Trockenheit, besseres Aufnahmevermögen bei star-

⁶ UNEP-UNCTAD CBTF (2008): Organic agriculture and food security in Africa. (UNCTAD/DITC/TED/2007/15). United Nations, Geneva and New York.

⁷ Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Jahi Chappell, M., Avilés-Vázquez, K., Samulon, A. and Perfecto, I. (2007). Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*: 22(2): 86–108.

⁸ Der Bericht "Agro-ecology and the right to food" ist erhältlich unter: <http://www2.ohchr.org/english/issues/food/docs/A-HRC-16-49.pdf>

⁹ Oomen, G.J.M., et al., 1998. Mixed farming systems as a way towards a more efficient use of nitrogen in European Union agriculture. *Environmental Pollution* 102, 697-704.

ken Niederschlagsereignissen). Diese Praxis der Biobauern entspricht der besten landwirtschaftlichen Praxis, wird aber in den EU-Ländern, in Kanada und den USA zunehmend vernachlässigt und vergessen. In Regionen, wo nur noch Ackerbau betrieben wird, sind die Bauern auf energiereiche Handelsdünger aus der Fabrik angewiesen und der Humus baut sich stetig ab. Das Vieh wird in reinen Grünlandgürteln gehalten, wo aufgrund der hohen Besatzdichte die Böden überdüngt werden. In der FAO-Studie „Livestock’s Long Shadow“¹⁰ wird diese Überdüngung als wichtige Ursache der Verarmung der Vegetation, der Belastung der Oberflächengewässer und des Trinkwassers sowie als eine Ursache grosser Lachgas-Emissionen angeschaut.

Das EU-Projekt BERAS untersuchte die Einwaschung von Stickstoff und Phosphor aus den Anliegerländern der Ostsee (Skandinavien, Baltische Länder, Polen und Deutschland). Die Daten zeigen deutlich, dass die Trennung von Ackerbau und Viehhaltung hauptsächlich dafür verantwortlich ist, dass die Eutrophierung (Nährstoffanreicherung) der Ostsee so dramatisch geworden ist. Als Folge davon verschwanden in den Küstenregionen wertvollste Meeresflora und -fauna.¹¹

Futtermengen, wie sie in vielen europäischen Regionen und in den USA für Milchvieh üblich sind (bis zu 50 % Getreide), sind angesichts der Tatsache, dass zwei Drittel des weltweiten Landwirtschaftslandes aus Dauerwiesen und -weiden besteht, ein ökologisches Desaster. Die von Schweizer Biobauern gewählten Normen, nämlich 90 % der Fütterung mit Raufutter (von Naturwiesen und -weiden sowie von Gras-Klee-Beständen und Maissilage aus der Fruchtfolge), ist global vernünftig. Die Veredelung von Getreide über Wiederkäuer (Rind/Schaf) zur Milch und Fleischproduktion ist äusserst ineffizient: Sieben pflanzliche Kalorien werden gebraucht, um eine tierische Kalorie zu erzeugen.

Schlussfolgerung: Es ist sehr bedauerlich, dass Nina Fedoroff solche differenzierten Betrachtungen nicht anstellt, wenn sie von der Effizienz von Anbausystemen und von der Landnutzung redet.

Zur Nachhaltigkeit gehört Suffizienz

In der nachhaltigen Landwirtschaft haben sich in den letzten Jahrzehnten die Betrachtungsweisen stark verändert. Vor 20 Jahren fokussierte man auf die **Produktivität**, also einen möglichst hohen Ertrag, ungeachtet des notwendigen Aufwands und der Kosten. Später stellt man die **Effizienz** in den Vordergrund. Dabei achtete man darauf, weniger Nährstoffe, Energie oder Wasser pro Ertragseinheit zu verbrauchen. Mittlerweile steht die **Suffizienz** im Vordergrund. Das heisst, dass man nicht-erneuerbare Ressourcen und Hilfsstoffe wie Stickstoff aus Erdöl, Phosphor aus dem Minenabbau oder Wasser aus Bohrungen möglichst sparsam und in möglichst geschlossenen Kreisläufen nutzt, um deren Reserven möglichst nie zu erschöpfen. Für Phosphate wissen wir heute schon, dass die Minen in ein bis zwei Generationen erschöpft sein werden. Eine Rückgewinnung zum Beispiel aus den Sedimenten der Weltmeere ist ökonomisch und technisch ausgeschlossen. Phosphormangel wird in 50 bis 80 Jahren die landwirtschaftli-

¹⁰ Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., de Haan, C. (2006) Livestock’s Long Shadow. Environmental issues and Options. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/.../a0701e00.pdf>

¹¹ Granstedt, A. 2006. Baltic Ecological Recycling Agriculture and Society (BERAS). Executive Summary. <http://www.jdb.se/beras/files/BERAS%20executive%20summary%20final.pdf>

chen Erträge zusammenschrumpfen lassen. Ähnliche Zeiträume gelten auch für Erdöl, welches für die Produktion von Stickstoffdüngern in 50 Jahren unbezahlbar sein wird.

Schlussfolgerung: Der Satz von Nina Fedoroff „*wenn Sie einen Sack Dünger kaufen...*“ (siehe Zitat auf Seite 3) zeugt von einem Unverständnis vom Konzept der Nachhaltigkeit. Das Düngungskonzept des Biolandbaus (Kreisläufe, Klee, mikrobiologischer Aufschluss von Nährstoffen auf jedem Acker) kann mit Fug und Recht als das zur Zeit modernste Düngungskonzept bezeichnet werden. Forschungen mit Mykorrhizen (symbiontischen Pilze an Pflanzenwurzeln) und *Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR)* weisen im Gegensatz zum Düngersack ein grosses Potential für die Zukunft auf.

Welche Landwirtschaft kann die Menschheit ernähren?

„Die Leute können tun, was sie wollen. Aber wenn wir heute 7 Milliarden Menschen auf dem Planeten ernähren wollen, dann gibt es nicht genug Land auf der Erde, um alle mit Bio-Produkten zu versorgen.“ Nina Fedoroff

Wie schon im ersten Abschnitt erwähnt, ist es die konventionelle Landwirtschaft - praktiziert auf 99.1 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche - welche eine Milliarde Menschen hungern lässt. **Der Biolandbau kann in der bestehenden weltökonomischen und -politischen Situation die Menschen genauso wenig ernähren, wie das die konventionelle Landwirtschaft kann.**

Fachleute der Vereinigten Nationen sehen die Ursachen der globalen Ernährungsunsicherheit weniger in der **Verfügbarkeit von Lebensmitteln**, als im **fehlenden Zugang zu Lebensmitteln**. Eine wichtige Rolle spielt auch die **unsichere Stabilität der Lebensmittelversorgung** (Stichworte sind Preisschwankungen, Spekulation, aber auch Missernten durch Dürren und Überschwemmungen). Und schlussendlich ist auch die **Verwendung von Lebensmitteln** wichtig (riesige Verluste durch ungeeignete Lagerung, Verschwendung von Lebensmitteln, Übergewicht von einer Milliarde Menschen, einseitige und ungesunde Ernährung).

Mit den Lebensmitteln, welche die Menschen auf ihren Äckern und auf dem Grünland produzieren, könnten theoretisch 9 bis 11 Milliarden Menschen ernährt werden. Eine weitere Steigerung der Erträge nützt nichts, solange die kleinbäuerliche ländliche Bevölkerung zu arm ist, um alle ihre Bedürfnisse wie Essen, Wohnen, Schule, Kleidung, Transport und Kommunikation zu befriedigen. Schon kleine Missernten führen zu Verschuldung und zu Unter- oder Fehlernährung. Grössere Umweltkatastrophen und politisches Missmanagement führen zum Tod.

Die Kompetenz der Agrar-Industrie mit Düngern, Saatgut und Pestiziden liegt bei weiteren Ertragssteigerungen. Es ist deshalb klar, dass diese Firmen in der Diskussion die Verfügbarkeit von Lebensmitteln als Ursache der Ernährungsunsicherheit in den Vordergrund stellen. Unabhängige Agrarwissenschaftler wie Frau Nina Fedoroff sollten dagegen die ganze Breite der Problemlösungen ansprechen. Die biologische Landwirtschaft - gleich wie andere agrarökologische Ansätze - betonen jedoch zu Recht die anderen Ursachen der globalen Ernährungskrise und wollen diese wirksam anpacken. Aus Sicht des Biolandbaus muss man auch das heisse Eisen der Ernährungsgewohnheiten angehen. Mit westlichem Fleischkonsum wird man niemals die Menschen ernähren können, ausser man riskiert den Kollaps des Planeten (Wasser- und Lufterosion, Eutrophierung von Grund- und Oberflächenwasser, hohe Klimagasemissionen, rasanter Verlust an Biodiversität in und um die Landwirtschaft). Auch das Problem der falschen Lagerhaltung und des Transports in Entwicklungsländern (bis zu 40 % Ernteverluste) und der

Verschwendung von Lebensmitteln in Industrieländern (USA bis zu 50 %, Europa 40 %) muss prioritär gelöst werden.

Die Mär von den gefährlichen Mikroorganismen

„Und was man deswegen immer häufiger beobachtet, sind Lebensmittelvergiftungen, die durch die Biolandwirtschaft verursacht werden. Ein Beispiel dafür war die EHEC-Epidemie im letzten Jahr, die über 50 Todesopfer forderte.“ Nina Fedoroff

Escherichia Coli-Bakterien, welche gefährliche gesundheitliche Probleme beim Menschen verursachen, sind kein Problem des Biolandbaus. Weder in den USA noch in Europa konnte ein solcher Zusammenhang wissenschaftlich gezeigt werden. Die im Juni 2011 in Deutschland aufgetretenen Krankheitsfälle mit mehr als 30 Todesfolgen wegen Sprossen wurden von den Deutschen Behörden intensiv untersucht. Die EHEC-Bakterien gelangten durch mangelnde menschliche Hygiene eines Mitarbeiters bei der Samenernte oder Sortierung auf die Samen und haben sich in der Sprosstreiberei dank der Wärme und Feuchtigkeit rasch vermehrt. Selbst der Berufskritiker von Bio, Professor Beda Stadler, meinte zum Fall, „man müsse halt die Hände waschen, wenn man Durchfall hat.“ Auch die Fälle in den USA wurden durch intensiv gefütterte und gemästete Rinderbestände verursacht wurde. Aus diesen *Feedlots* wurde durch Regen Gülle in benachbarte Biofelder ausgewaschen. Eine der wirksamsten Methoden, um EHEC-Bakterien im Dung von Rindern zu vermeiden, ist die artgerechte Fütterung mit Raufutter, so wie es die Biobauern machen. Mehr zu EHEC ist auf der FiBL-Internetseite zu finden.¹²

Schlussfolgerungen: Die Argumentation von Nina Fedoroff ist oberflächlich und verfälschend.

Bioprodukte haben grosse ökologische, soziale und ethische Vorteile

„Zusammengefasst: Biolandwirtschaft ist gefährlicher, sie ist nicht besser für die Erde und nicht besser für die Menschen. Und ihre Produkte schmecken nicht besser: Blindverkostungen haben das immer wieder bestätigt.“ Nina Fedoroff

Im Rahmen eines EU-Projektes wurden bereits im Jahr 2000 mehr als 400 publizierte Studien über den Biolandbau analysiert und die volkswirtschaftlich positiven Wirkungen aufgezeigt.¹³ Seither gab es zahlreiche weitere Meta-Analysen, welche die Förderungen der Artenvielfalt^{14,15},¹⁶, die Förderung der Bodenfruchtbarkeit¹⁷ und der Humusbildung, die höheren Vogelpopulationen

¹² <http://www.fibl.org/de/themen/lebensmittelqualitaet/ehec.html>.

¹³ Stolze, M., Pierr, A., Häring, A.M., Dabbert, S. 2000. Environmental impacts of organic farming in Europe. Eigenverlag Universität Stuttgart-Hohenheim.

¹⁴ Fuller, R.J., Norton, L.R., Feber, R.E., Johnson, P.J., Chamberlain, D.E., Joys, A.C., Mathews, F., Stuart, R.C., Townsend, M.C., Manley, W.J., Wolfe, M.S., Macdonald, D.W. Firbank, L.G., 2005. Benefits of organic farming to biodiversity vary among taxa. *Biology Letters*, 1: 431-434.

¹⁵ Bengtsson, J., Ahnström, J., Weibull, A.C., 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 42: 261-269.

¹⁶ Hole, D.G., Perkins, A.J., Wilson, J.D., Alexander, I.H., Grice, P.V., Evans, A.D. 2005. Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation*, 122: 113-130.

nen¹⁸ und die deutlich geringere Belastung der Ökosysteme Luft, Wasser und Boden des Biolandbaus im Vergleich mit der konventionellen Landwirtschaft dokumentiert. Eine ausführliche Beschreibung aller Literatur liegt auch in einer FiBL-Expertise vor, welche wir als Argumentationshilfe für die Direktzahlungen des Schweizer Bundesamts für Landwirtschaft (AP 2014 bis 2017) erstellt haben (Niggli et al., 2009).¹⁹

Bioprodukte können bezüglich Geschmack und ernährungsphysiologisch erwünschten Inhaltsstoffen mit den besten Qualitäten auf dem Lebensmittelmarkt mithalten. Deutlich besser als konventionelle Vergleichsprodukte sind Bioprodukte bezüglich ernährungsphysiologisch unerwünschten Inhaltsstoffen wie Pestizid-Rückständen, Cadmium oder erhöhten Nitratgehalten. Eine ausführliche Literaturstudie zum Thema Lebensmittelqualität ist auf der FiBL-Webseite zu finden, welche auch die Ergebnisse der grossen europäischen Projektes QualityLowInputFoods darstellt.²⁰ Die Konsumenten kaufen Bioprodukte wegen ihrer guten Qualität, den geringeren Rückständen, wegen der artgerechten Haltung der Tiere und der grossen Umweltvorteile.

Die Toxine von *Bacillus Thuringiensis*

*„Und das ist paradox: Biobauern können das Bakterium *Bacillus thuringiensis* auf ihre Felder sprühen. Es ist ihr wichtigstes Pestizid. Wenn man jedoch das aktive Gen dieses Bakteriums in eine Pflanze überträgt, um sie gezielt gegen Schädlinge resistent zu machen, ist das in der Biolandwirtschaft verboten. Man darf also das ganze Bakterium versprühen, was viel gefährlicher ist, aber das einzelne Gen nutzen, das darf man in der Biolandwirtschaft nicht. Pardon, aber das ist verrückt!“* Nina Fedoroff

Auch bezüglich Bt ist Nina Fedoroff unpräzise. Das Bodenbakterium *Bacillus Thuringiensis* (Bt) produziert Toxine, welche seit 1938 in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Die zahlreichen Stämme von Bt, welche von der Forschung bisher isoliert worden sind, bilden 200 verschiedene Toxine, welche selektiv gegen unzählige Insekten wirken. Neben der Landwirtschaft werden diese Präparate hauptsächlich im Forst und in der grossflächigen Bekämpfung von Stechmücken (zum Beispiel im Tessin oder an der Mittelmeerküste) eingesetzt.

Die meisten Spritzpräparate enthalten eine kristalline Form eines unwirksamen Protoxins. Einzelne Produkte enthalten beides, die Bakterien und das kristalline Protoxin. Alle Bt-Spritzpräparate sind humantoxikologisch als unbedenklich eingestuft, und nicht als gefährlich, wie Nina Fedoroff sagt.

Der grosse Vorteil von Bt-Präparaten ist, dass sie selektiv wirken. Die ungiftigen Protoxine werden im Mitteldarm des Insekts wegen dem alkalischen pH-Werte enzymatisch gespalten (Proteasen) und erst am Wirkungsort in ihre giftige Form umgewandelt. Diese können sich nun an spezifische Rezeptoren der Darmwand binden und führt zu einem sofortigen Frassstopp und

¹⁷ Mäder, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. and Niggli, U., 2002: Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science*, 296: 1694-1697.

¹⁸ Wilson, J., 1995. The effect of organic farming systems on breeding and wintering bird populations. *Britain's Birds in 1991-92: the conservation and monitoring review*. S. Carter, British Trust for Ornithology and Joint Nature Conservation Committee: 67-72.

¹⁹ Niggli, U.; Schmid, O.; Stolze, M.; Sanders, J.; Schader, C.; Fließbach, A.; Mäder, P.; Klocke, P.; Wyss, G.; Balmer, O.; Pfiffner, L. und Wyss, E. (2009) Gesellschaftliche Leistungen der biologischen Landwirtschaft. Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, 5070 Frick, Schweiz. <http://orgprints.org/15397/>

²⁰ <http://www.fibl.org/de/themen/lebensmittelqlitaet/qlif.html>

späteren Tod der Insekten. Ein weiterer Vorteil der Bt-Spritzpräparate ist, dass sie nach der Spritzung im Sonnenlicht (UV-Strahlung) sofort inaktiviert werden und gut abbaubar sind.

Anders verhält es sich mit dem gentechnisch veränderten Bt-Mais. Die Genkonstrukte, welche aus dem Bakterium in die DNA der Maispflanze eingeschleust werden, produzieren in den Pflanzenzellen das Bt-Toxin. Im Unterschied zur Anwendung als Spritzpräparat werden in der Pflanze die Giftstoffe bis zur Ernte der Pflanze produziert. Man geht deshalb davon aus, dass die ständige Wirksamkeit zu einer höheren Resistenzbildung bei den Insekten führt. Die Industrie entwickelte deshalb eigens Resistenzvermeidungsstrategien. In den Bt-Maisfeldern wurden sogenannte Refugien mit normalen, nicht manipulierten Maispflanzen angebaut. Gleichzeitig produzierte das Bt-Gen im Mais direkt das wirksame Toxin und nicht nur das Protoxin, welches erst im Darm der fressenden Insekten zum eigentlich Gift umgewandelt wird. Das führt vermutlich dazu, dass die Wirkung breiter und weniger selektiv ist.

Schlussfolgerung: Die Anwendung von Bt als Spritzbrühe ist humantoxikologisch unbedenklich und hat gegenüber dem gentechnisch modifizierten Bt-Mais ökologische Vorteile (kurze Wirkung, weniger Resistenzdruck, selektivere Wirkung). Deshalb garantieren die Biorichtlinien einen verantwortungsvollen Umgang mit dem insektiziden Bt-Mechanismus. Das Bodenbakterium Bt ist in der Natur ein ziemlich einmaliges Phänomen. Vergleichbare wirksame natürliche Insektizide wurden nicht mehr gefunden. Gerade deshalb ist der Vermeidung von Resistenzen ein so grosses Gewicht zuzumessen.

Unwissenschaftlichkeit und Ideologie

Die Kriterien des Biolandbaus „sind zudem vollkommen willkürlich. Die ersten Bio-Anbauregeln in den USA erlaubten noch genetisch veränderte Pflanzen und den Einsatz von Antibiotika. Wissenschaftlich gab es keinen Grund, das zu verbieten. Eine Protestwelle führte jedoch dazu, dass man den wissenschaftlichen Anspruch aufgab.“
„Der Erfolg der Biolandwirtschaft beruht auf Weltanschauungen, nicht auf wissenschaftlichen Fakten.“ Nina Fedoroff

Basierend auf dem Vorsorgeprinzip, wie es von der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung (UNCED) 1992 in Rio definiert wurde, lassen die Biorichtlinien gentechnisch veränderte Pflanzen nicht zu.

„Angesichts der Gefahr irreversibler Umweltschäden soll ein Mangel an vollständiger wissenschaftlicher Gewissheit nicht als Entschuldigung dafür dienen, Maßnahmen hinauszuzögern, die in sich selbst gerechtfertigt sind. Bei Maßnahmen, die sich auf komplexe Systeme beziehen, die noch nicht voll verstanden worden sind und bei denen die Folgewirkungen von Störungen noch nicht vorausgesagt werden können, könnte der Vorsorgeansatz als Ausgangsbasis dienen.“ (UNCED, 1992).²¹

Die internationalen Richtlinien der IFOAM (*International Federation of Organic Agriculture Movement*) stützen sich auf vier Prinzipien ab: das Prinzip der Ökologie, das Prinzip der Gesundheit, das Prinzip der Fairness und das Prinzip der (Vor)sorge.²² Es ist deshalb nicht verwunder-

²¹ Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (1992): Agenda 21. Rio de Janeiro, Juni 1992. Abrufbar unter http://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf

²² International Federation of Organic Agriculture (IFOAM): The Principles of Organic Agriculture. The IFOAM website. IFOAM, Bonn, Germany. Abvailable at http://www.ifoam.org/about_ifoam/principles/index.html

lich, dass die Biobauern das Vorsorge-Prinzip sehr ernst nehmen und mögliche Gefahren und Risiken zu vermeiden versuchen. Dies hat kaum etwas mit Willkür zu tun.

In den USA dürfen Biobetriebe tatsächlich keine Antibiotika verwenden, um Kühe mit kranken (entzündeten) Eutern zu heilen. Als Folge dieser strengen Bestimmung versuchen Landwirte alles, um die Kühe so gesund wie nur möglich zu halten. Dies ist gerade bei Eutererkrankungen möglich, weil die Fütterung, die Haltung, die Melktechnik und auch die Zuchtauswahl eine wichtige Rolle spielen. Diese Faktoren können optimiert werden, so dass die Kühe gesündere Euter (und damit eine bessere Milchqualität) haben. Kühe, bei denen diese Strategie nicht gelingt, werden oft an konventionelle Betriebe verkauft. In Europa ist die Verwendung von Antibiotika anders geregelt. Im Notfall, wenn alle vorbeugenden Optimierungsmassnahmen nicht greifen, sind Behandlungen mit Antibiotika erlaubt. Nach der Behandlung verdoppelt sich die gesetzlich festgelegte Wartefrist, bis die Milch wieder in den Verkauf gebracht werden kann.

Beide Strategien, die amerikanische und die europäische, führen dazu, dass auf Biobetrieben weniger häufig Antibiotika angewendet werden und in die Umwelt gelangen. Es sind vor allem die Humanmediziner, welche vor einer exzessiven Verwendung von Antibiotika in der Landwirtschaft warnen. Ein- oder mehrfach resistente Keime aus der Landwirtschaft könnten auch deren Behandlung in der Humanmedizin schwierig machen.

Sortenschutz und Patente auf pflanzlichem Vermehrungsmaterial

„Das Prinzip eines Patents ist eine Vereinbarung zwischen einem Erfinder und der Gesellschaft. Der Erfinder stellt sein Wissen zur Verfügung, so dass andere darauf aufbauen können, und er erhält dafür das zeitlich beschränkte, exklusive Nutzungsrecht. Dieses System funktioniert. Davon profitiert auch die Gesellschaft. Die Menschen mögen ablehnen, was sie wollen. Aber sie wissen nicht, wovon sie reden. In den USA waren wir früher stolz, wenn eine neue Technologie den Weg aus dem Labor auf den Markt schaffte und Unternehmen damit Gewinne machten. Heute findet man das gefährlich.“

Nina Fedoroff

Die heute noch vorhandene riesige Vielfalt an Sorten und Varietäten, welche die Landwirte einmal genutzt haben oder immer noch nutzen, basiert auf dem **gesetzlichen Sortenschutz**.²³ Der Sortenschutz regelt, dass ein Züchter für eine neue Sorten während 25 Jahren (Bäume und andere mehrjährige Arten während 30 Jahren) Lizenzgebühren vom Handel erhält. Der Sortenschutz ermöglichte aber gleichzeitig anderen Züchter, eine neue Sorte als Eltern in ihre eigenen Züchtungsprogramme einzubauen und so noch bessere oder andere Eigenschaften hervorzu bringen. Und der Sortenschutz ermöglicht es den Landwirten, gekaufte Saatgut nachzubauen, d.h. einen Teil der Ernte dazu zu verwenden, um im nächsten Jahr wieder eine Ansaat zu machen (Landwirteprivileg). Dieses System war gut ausbalanciert zwischen Gewinn für den Züchter, so dass dieser für seine Leistung finanziell entschädigt wurde, und Innovation, weil andere Züchter die züchterischen Fortschritte sofort aufnahmen, um weitere Fortschritte zu erzielen.

Der **Patentschutz** geht viel weiter als der Sortenschutz. Es schützt Erfindungen auf dem Gebiet der Technik unter der Voraussetzung, dass sie neu sind, auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen und gewerblich anwendbar sind. Das heisst, dass die gentechnische Veränderung unabhängig von der eigentlichen Sorte ganz grundsätzlich geschützt ist. Wenn diese ausserhalb der

²³ <http://www.blw.admin.ch/themen/00011/00078/index.html?lang=de>

Sorte - zum Beispiel durch Auskreuzung - auf anderen Sorten auftritt, genießt sie immer noch den Patentschutz. Beim Patentrecht gibt es keine Ausnahmen wie den Züchtervorbehalt oder das Landwirteprivileg beim Sortenschutz. Patentierte Erfindungen können zwar für Forschungszwecke frei verwendet werden, für die Verwertung einer darauf beruhenden neuen Erfindung ist hingegen eine Abhängigkeitslizenz nötig. Das Patentrecht gewährt einen sehr umfassenden Schutz.

Insgesamt werden Landwirte abhängiger von Saatgutfirmen und die rasche Innovation von Züchter zu Züchter wird gebremst. Das Plädoyer von Nina Fedoroff für die Patentierung ist eine einseitige Interessenvertretung im Namen der Züchtungsfirmen und dient nicht dem bäuerlichen oder züchterischen Fortschritt.

Anbau von Energiepflanzen – gleiche Meinung

„Dass wir mit Pflanzen einen Teil unseres Energiebedarfs decken können, ist vollkommen unrealistisch.“ Nina Fedoroff

Ja, die Nutzung des Ackerlandes für den Anbau von Energiepflanzen (Mais, Raps, Zuckerrüben, Zuckerrohr und andere) verschärft die globale Ernährungskrise massiv. Der Anbau von Agrodiesel wurde von der amerikanischen Regierung und der Europäischen Kommission während 30 Jahren massiv durch Forschung, Entwicklung und Fördermassnahmen vorangetrieben. Viele Kollegen von Nina Fedoroff waren an dieser Entwicklung beteiligt.

Die Eidgenössische Materialprüfungsanstalt EMPA hat bereits 2007 im Auftrag des Bundesrates eine umfangreiche Studie publiziert, welche aufzeigte, dass der Anbau von Pflanzen für Agrodiesel die Treibhausgase nur wenig reduziert (bis maximal 30 %), dass aber die Umweltbelastung wegen dem Anbau deutlich grösser ist als bei fossilen Energieträgern.²⁴

Die auf die Erde einstrahlende Sonnenenergie wird durch Solarpanels 80 Mal und durch Windkraft 20 Mal besser genutzt, als wenn man Pflanzen anbaut und diese in Biogasanlagen zu Energie umwandelt²⁵. Ohne die massiven Subventionen durch den Staat hätte es nie Biogasanlagen gegeben. Nun müssen diese Investitionen natürlich geschützt werden, weshalb die Bauern weiterhin fleissig für Agro-Diesel anbauen. Bioorganisationen haben den Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen schon immer abgelehnt. Gut, dass es nun auch Professor Fedoroff weiss.

²⁴ Zah, Rainer, Böni, Heinz, Gauch, Marcel, Hischier, Roland, Lehmann, Martin, Wäger, Patrick (2007) Ökobilanzen von Energieprodukten: Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen. Schlussbericht EMPA. <http://www.news-service.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/8514.pdf>

²⁵ Pimentel, David (2003) Ethanol Fuels: Energy Balance, Economics, and Environmental Impacts are Negative. *Natural Resources Research*, Vol. 12, No. 2.