

Transgene Versprechen

Über die Folgen der Gentechnologie in der Landwirtschaft

P. V. Satheesh

Das größte Problem mit der Gentechnologie in der Landwirtschaft: Sie läuft nachhaltiger Landwirtschaft völlig zuwider. Sie trennt den Bereich der Wissenschaft von jenem der Landwirtschaft und externalisiert alles, was zu landwirtschaftlichen Gemeinschaften gehört und zugleich Grundlage der Nachhaltigkeit ist: Saatgut, Dung, Schädlingsbekämpfung und – am wichtigsten – das gemeinsame Wissen über Landwirtschaft. Biotechnologie in der Landwirtschaft ist heute Ausdruck der Macht multinationaler Konzerne. Sie prägen die Nahrungsmittel- und Landwirtschaftspolitiken in Indien, weshalb wir die Biotechnologie weniger als Wissenschaft, sondern vielmehr als Politik betrachten.

Eigenartigerweise kommt die Gentechnologie im Schlepptrakt der Schlagwörter »globale Ernährungssicherung« und »Nachhaltigkeit« daher. Zudem wird behauptet, die transgene Technologie, ein wichtiger Teil der Biotechnologie, erhöhe die Erträge und könne den Pestizidverbrauch senken. Um den Wahrheitsgehalt dieser beiden Behauptungen zu untersuchen, wenden wir uns der Heimat der transgenen Pflanzen zu: den Vereinigten Staaten von Amerika. Hier wurden gentechnisch veränderte Kulturpflanzen zuerst angebaut. Heute werden fast 55 Prozent aller gentechnisch veränderten Kulturpflanzen der Welt in den USA kultiviert. Mehr als 90 Prozent des in den USA angebauten Sojas und 85 Prozent des dort angebauten Maises sind gentechnisch verändert. Ist der Traum höherer Erträge tatsächlich Realität geworden?

Angaben des US-Landwirtschaftsministeriums zufolge stieg der Sojaertrag in den USA zwischen 1995 und 2005 nicht einmal um 1 Prozent. Es ist der Zeitraum, in dem das meiste gentechnisch veränderte Soja angebaut wurde. Die Sojaerträge fielen von einem Spitzenwert von 42 Scheffel (Bushels) pro Acre (ca. 4047 m²) 1994 auf 39,5 im Jahre 2009. In den dazwischenliegenden Jahren erreichte dieser Wert niemals 40 Scheffel pro Acre. Es sieht auch dann nicht besser aus, wenn wir die Erträge von Round Up Ready Soy, einer herbizidtoleranten gentechnisch veränderten Sojasorte, mit konventionellen Erträgen vergleichen. In sieben von acht US-Bundesstaaten, in denen dieser Vergleich angestellt wurde, hatte das konventionelle Soja laut dem US-Landwirtschaftsministerium höhere Erträge als Round Up Ready Soy.

Wenden wir uns nun der Maisproduktion zu. Die Maisproduktion in den USA wurde von 140 Scheffel pro Acre 1995 auf fast 150 im Jahr 2008 gesteigert, das

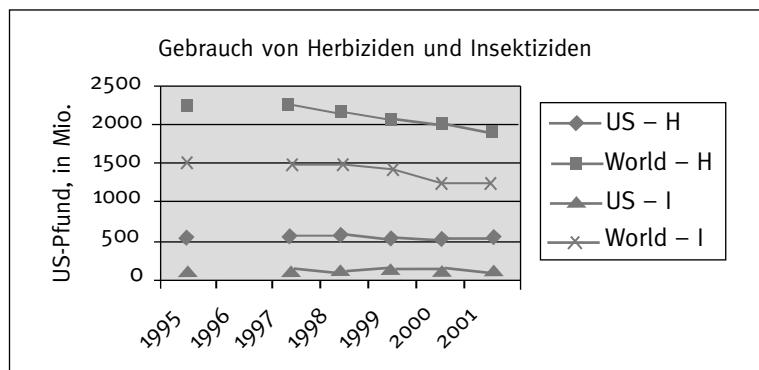
heißt um lediglich 7 Prozent in 13 Jahren! Wo also sind die versprochenen Erträge? Eine Studie der Kansas University vom April 2008 ergab, dass die Produktivität von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen (Soja, Mais, Baumwolle und Raps) tatsächlich in der Zeit vor Einführung des gentechnisch veränderten Saatguts größer war. Bei Soja fielen die Erträge durch das neue Saatgut um bis zu 10 Prozent. Eine Studie der Nebraska University stellte 2007 fest, dass das gentechnisch veränderte Soja von Monsanto einen um 6 Prozent geringeren Ertrag brachte als dieselbe Sorte des Unternehmens in der nicht veränderten Version und bis zu 11 Prozent weniger als die beste verfügbare Sorte gentechnisch nicht veränderten Sojas. Andere Studien, darunter eine des US-Landwirtschaftsministeriums vom April 2006, kamen zu ähnlichen Ergebnissen.

Den Studien zufolge ist der Hauptgrund für die geringere Produktivität gentechnisch veränderter Kulturpflanzen, dass die Veränderung Auswirkungen auf den Stoffwechsel der Pflanzen hat. In manchen Fällen hemmt sie die Aufnahme von Nährstoffen und generell wird mehr Energie benötigt, um Eigenschaften auszubilden, die der Pflanze nicht eigen sind. Das macht es ihr unmöglich, sich voll zu entwickeln.

Als Monsanto mit diesen Tatsachen konfrontiert wurde, erklärte das Unternehmen: »Gentechnisch modifiziertes Saatgut ist nicht dafür ausgelegt, den Ertrag zu steigern« (Geoffrey 2008). Während Monsanto versucht, sich aus dieser misslichen Lage herauszuwinden, behauptet es gleichzeitig weiter, dass seine gentechnisch veränderten Kulturpflanzen weniger Pestizideinsatz erfordern. Monsanto wiederholt diese klangvollen Behauptungen immer wieder.

Wenden wir uns diesem Thema vor dem Hintergrund der Erfahrung in den USA zu. Die folgende Abbildung zeigt den Gesamtpestizideinsatz in den USA im Vergleich zum Rest der Welt. Da mehr als 55 Prozent der gentechnisch veränderten Kulturpflanzen in den USA angebaut werden, müsste der Pestizideinsatz dort deutlich geringer sein als anderswo. Das ist jedoch nicht der Fall.

Abbildung 1



Quelle: US Environmental Protection Agency

Zwischen 1998 und 2002 ging der Verbrauch von Herbiziden und Insektiziden weltweit deutlich zurück. Aber in den USA waren die Kurven flach.

In Indien sieht es bei der Bt-Baumwolle, der ersten und einzigen dort angebauten gentechnisch veränderten Kulturpflanze, genauso aus. Die Deccan Development Society, deren Direktor ich bin, und die Andhra Pradesh Coalition in Defence of Diversity haben die Auswirkungen von Bt-Baumwolle insbesondere auf den Feldern der Klein- und Kleinstbauern im südindischen Staat Andhra Pradesh zwischen 2002 – dem Jahr, in dem Bt-Baumwolle eingeführt wurde – und 2009 untersucht. Der Strauß an Versprechen war bunt:

- Bt-Baumwolle ist eine innovative Technologie.
- Sie ist die Lösung für alle mit der Baumwolle verbundenen Probleme.
- Sie wird die Anbaukosten senken.
- Sie wird den Pestizideinsatz deutlich mindern.
- Sie wird den Bauern höhere Beträge bescheren.
- Sie wird ihnen zu höheren Gewinnen verhelfen.

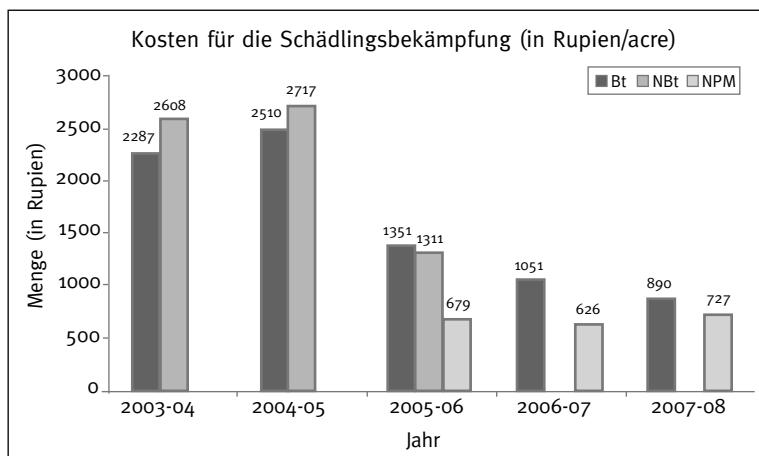
Das Ergebnis sah 2007, nach fünf Jahren, so aus:

- Die Anbaukosten für Bt-Baumwolle waren deutlich gestiegen.
- Die Erträge stiegen um maximal 5 Prozent.
- Der Pestizideinsatz hat sich nicht verringert.
- Kleinbauern verdienen weniger mit dem Anbau von Bt-Baumwolle.

Die folgende Abbildung zu den Kosten des Pflanzenschutzes für Bauern, die konventionelle und Bt-Baumwolle anbauen, zeigt ein vollständiges Bild für die Jahre 2002/2003 bis 2006/2007. Obwohl die Bauern, die Bt-Baumwolle anbauten, im ersten Jahr einen marginalen Vorteil beim Pflanzenschutz hatten, haben sie im folgenden Jahr fast genauso viel dafür ausgegeben wie jene, die konventionelle Baumwolle anbauten. Die Studie konzentrierte sich für die Jahre 2005 bis 2007 auf den Vergleich zwischen Bauern, die Bt-Baumwolle anbauten, und solchen, die Methoden des pestizidfreien Pflanzenschutzes anwandten. Letztere waren klar im Vorteil. Je nach Regenfällen und Schädlingsbefall waren ihre Pflanzenschutzkosten weitaus niedriger als die der Bt-Bauern; manchmal betrugen sie nur etwa die Hälfte.

Im Laufe dieser fünf Jahre haben die Bauern mit konventioneller Baumwolle ausnahmslos höhere Nettoerträge als die Bt-Bauern erzielt. Im Jahr 2004 hatten die Bt-Bauern sogar negative Erträge, während die anderen immer im positiven Bereich blieben. Eine weitere von drei Forschern der Universität Hannover durchgeführte Studie zu Bt-Baumwolle im südindischen Bundesstaat Karnataka kommt zu ähnlichen Ergebnissen (Malkarnekar et al. 2006). Sie stellten fest, dass Bt-Bauern im ersten Jahr herbe Verluste erlitten und sich im zweiten Jahr nur bedingt davon erholen konnten. Aber selbst wenn dies gelang, haben sie fast 20 Prozent mehr Geld verloren als die Nicht-Bt-Bauern. Jenseits monetärer Gewinne und Verluste hat die Bt-Baumwolle Gesundheitsschäden und Todesfälle bei Menschen und Tieren sowie langfristige ökologische Zerstörung verursacht – und zwar unter anderem in Form schwerwiegender Schäden für die Bodengesundheit, des schweren Befalls durch nicht bekämpfte Schädlinge.

Abbildung 2



Quelle: Qayum/Sakkhari 2008

Der Erreger *Rhizoctonia*, der Wurzelfäule auslöst und im Baumwollgürtel von Andhra Pradesh selten vorkam, befiel im Jahr 2007 40 Prozent der Böden, auf denen Bt-Baumwolle angebaut wurde. Im Jahr 2002 hatte es keinen Befall gegeben. Die daraus folgende Welkekrankheit breitete sich auf vielen Feldern, besonders auf jenen der Kleinbauern, wie ein Feuer aus. Die verzweifelten Bauern mussten die Nutzpflanzen eigenhändig herausreißen und verbrennen. Für einen indischen Bauern ist dies, als müsse er sein Kind töten – nichts könnte ihn schlimmer treffen.¹

Ein Hinweis auf die Ursache dieses Phänomens lässt sich in einer Studie des Indian Agricultural Research Institute (IARI) in New Delhi finden: Transgene Bt-Baumwolle könnte in einigen Bodentypen in Indien die Verfügbarkeit von Stickstoff hemmen und gleichzeitig die Verfügbarkeit von Phosphor steigern (Awashti 2008). Einer Studie von Dr. K.R. Kranthi des Central Institute for Cotton Research in Nagpur zufolge könnte Bt-Baumwolle die den Pflanzen im Boden zur Verfügung stehenden Mikroben und Nährstoffe beeinträchtigen. Obwohl schlüssige Begründungen für die Bodendegradation nicht ausfindig gemacht wurden, ist klar, dass in verschiedenen Teilen Indiens die Böden, auf denen man Bt-Baumwolle anbaute, vergiftet wurden.

Was Schädlinge betrifft, so nahmen die saugenden Schädlinge den von der Baumwoll-Kapselfleule (*Helicoverpa*) geräumten Raum ein, während die lange vergessene Schildlaus, ein in den 1960er-Jahren weit verbreiteter Schädling, zurückkam und die Baumwollernte in Andhra Pradesh und im Pandschab bedrohte.

1 | Einen aufschlussreichen Einblick in die kulturelle Dimension ihrer Beziehung zum Land bei einigen indischen Bevölkerungsgruppen gibt auch Vinod Raina in diesem Buch (Anm. der Hg.).

Solche Ereignisse sind eine Warnung: Es ist gefährlich, einen einzigen Schädling in nichtganzheitlicher Weise ins Visier zu nehmen und dabei die komplexen Ursachen seiner Präsenz außen vor zu lassen.

Krankheiten bei Mensch und Tier

In Andhra Pradesh leiden die Menschen, die Bt-Baumwolle pflücken und dort Unkraut jäten, an Hautallergien, die sie vorher nie hatten. Die Allergien befielen auch Ziegen und Schafe. Im Jahr 2005 starben mehr als 2500 Schafe während des Grasens an den übriggebliebenen Baumwollstängeln. Anfangs überspielte die Branche das Schafsterben mit der Behauptung, dass Schafe schließlich kleine Wiederkäuer seien. Aber als Büffel ebenfalls starben, antwortete die Bt-Branche mit ohrenbetäubendem Schweigen.

Dies veranlasste die Forscher der Deccan Development Society und Anthra, einer Organisation für Tiergesundheit, ein Experiment der kontrollierten Fütterung von Schafen zu beginnen. Die Tiere wurden in drei Gruppen eingeteilt, die jeweils mit Stängeln von Bollgard I, Bollgard II und Nicht-Bt-Baumwolle gefüttert wurden. Zwei Schafe, die mit Bollgard I gefüttert wurden, starben innerhalb von dreieinhalb Wochen nach Beginn des Experiments, und ein Schaf, das mit Bollgard II gefüttert wurde, starb zur selben Zeit. Am Ende der vierten Woche waren alle mit Bollgard gefütterten Schafe tot, während die anderen am Leben blieben.

Als die Bauern im Baumwollgürtel von Andhra Pradesh diese Ereignisse sahen und ihre Ernten und ihr Geld verloren, breitete sich Hoffnungslosigkeit aus. Mehrere Bauern nahmen sich das Leben. Die Bt-Baumwolle, die als Patentrezept gegen Selbstmorde von Bauern angepriesen worden war, war nunmehr selbst zur Ursache von Selbstmorden geworden.

Diese tragischen Ereignisse führten zu enormen Protesten. Die Bt-Baumwollbauern blockierten mit Sit-ins die Hauptstraßen, attackierten die Saatgutdepots, verbrannten Lagerbestände von Bt-Saatgut und ließen ihrer Wut auf vielerlei Weise freien Lauf. Es war ein dramatischer Anblick: Polizisten schützten Saatgut- und Düngerhandlungen vor den Bauern, also vor ihren Kunden.

Die Regierung von Andhra Pradesh führte 2005 eine eigene Untersuchung über das Scheitern von Bt-Baumwolle durch und verbot Monsanto-Saatgut. Gewaltiger Druck wurde von Handel, Industrie und der US-Regierung auf die Regierung von Andhra Pradesh ausgeübt, die schließlich nachgab und ihr Verbot wieder aufhob. Aber das ist ein anderes Kapitel.

Während dieser Ereignisse pries die Branche Bt-Baumwolle weiterhin in höchsten Tönen. Studien von Meinungsforschern, die von der Gentechnikbranche in Auftrag gegeben worden waren, behaupteten, dass Bt-Baumwolle die Erträge gesteigert, den Pestizideinsatz verringert, Gewinne gebracht und damit das Schicksal der Baumwollbauern verändert hätte. Und es gab viele Wissenschaftler, unter ihnen Dr. Matin Qaim von der Universität Bonn (bzw. Göttingen), die versuchten, die Probleme als Folge von »anfälligem Keimplasma« zu erklären. Dieselben Argumente kamen von Wissenschaftlern, die engagierte Befürworter der Biotechnologie sind. Sie alle behaupten, Bt-Baumwolle helfe den Armen. Wie erklärt sich aber

der offensichtliche Widerspruch zwischen der Realität vor Ort und diesen wissenschaftlichen Behauptungen?

Dominic Glover vom renommierten STEPS Centre of the Institute of Development Studies an der University of Sussex, England, bietet folgende Erklärungen an: »Diese [...] Studien über die Auswirkungen von Bt-Baumwolle in China, Indien und Südafrika weisen klar auf Selektivität in der Art und Weise hin, wie nur teilweise vorgelegte und uneindeutige Daten interpretiert und dargestellt worden sein können. In allen drei Fällen konnte nachgewiesen werden, dass die Erfolgs geschichte, die in den Mittelpunkt gestellt wurde, entweder nicht der Wahrheit entsprach oder gewiss nur einen Teil der Geschichte darstellt [...] auf verschiedene subtile, jedoch identifizierbare Arten und Weisen wurden ermutigende Ergebnisse betont, während negative heruntergespielt wurden« (Glover 2009).

Die Kontroverse wütet also weiter. Es gibt keine konzertierten Bemühungen von unabhängigen Wissenschaftlern, eine unvoreingenommene Analyse der Agrobiotechnologie zu unternehmen. Das gilt insbesondere für transgene Kulturpflanzen, deren Einsatz als Nahrungsmittelpflanze unmittelbar bevorsteht. Indiens schwache Regulierungsbehörde steht kurz davor, Bt-Auberginen² und eine Reihe weiterer Nahrungsmittelpflanzen wie Reis, Senf und Soja für den kommerziellen Anbau zu genehmigen. Solange wir noch an der Schwelle dieser Katastrophe stehen, lohnt es, einige der Warnungen von Professor Jeffrey Smith vom Institute for Responsible Science in den USA zur Kenntnis zu nehmen: »Die Weltanschauung hinter der Entwicklung gentechnisch veränderter Nahrungsmittel war, dass Gene wie Legobausteine sind, unabhängige Teile, die an ihrem Platz einrasten. Dies ist nicht richtig. Der Prozess der Schaffung einer gentechnisch veränderten Kultur pflanze kann massive Veränderungen in der natürlichen Funktionsweise der DNA der Pflanze erzeugen. Natürlich vorkommende Gene können mutiert, gelöscht und dauerhaft aus- oder angeschaltet werden, und Hunderte solcher Veränderungen können zur Änderung des Genotyps führen. Das eingeführte Gen kann abgeschnitten, fragmentiert, mit anderen Genen vermischt, umgedreht oder vermehrt werden, und das gentechnisch veränderte Protein, das es produziert, kann unbedachtigte Eigenschaften mit schädlichen Nebenwirkungen haben« (Smith 2007).

Wir haben eng mit Bauern zusammen gearbeitet, die Bt-Baumwolle ange pflanzt und infolgedessen schwer gelitten haben; und mussten infolgedessen das dichte Gewebe von Halbwahrheiten erkennen, das die dunklen Geheimnisse der »Erfolgsgeschichten« der Gentechnologie umhüllt. Seitdem wissen wir: Die Ver heißungen der Biotechnologie in der Landwirtschaft sind hohl.

2 | Besonders bekannt geworden ist die öffentliche Auseinandersetzung um Bt-Brinjal („brinjal“ = Aubergine), die von Mahyco, einer indischen Tochterfirma Monsantos, als erstes gentechnisch verändertes Nahrungsmittel für den indischen und philippinischen Markt zur Zulassung beantragt war. Umweltminister J. Ramesh hatte im Februar 2011 ein Moratorium gegen die Freisetzung und kommerzielle Nutzung von Bt-Brinjal erlassen. Inzwischen klagt die NBA, die Nationale Biodiversitätsbehörde Indiens, gegen Mahyco. Vergleiche zum Beispiel: »Mahyco Defends Action in Bt Brinjal Trials«, in: *Business Standard*, Bangalore, 17. August 2011, online unter: <http://business-standard.com/india/news/mahyco-defends-action-in-bt-brinjal-trials/446017/> (Zugriff am 13.11.2011) (Anm. der Hg.).

Der Beitrag ist eine bearbeitete und gekürzte Fassung einer Präsentation von P.V. Satheesh für das National Seminar on Genetic Engineering, Food and Farming, Institute of Engineers, Mysore, am 7. November 2009.

Literatur

- Glover, D. (2009): Undying Promise: Agricultural Biotechnology's Pro-Poor Narrative, Ten Years On, STEPS Working Paper 15, Brighton.
- Lean, Geoffrey (2008): »Exposed: The Great GM Crops Myth«, in: *The Independent* (U.K.), 20.04. 2008.
- Malkarnekar, Ashok/Pemsl, Diemuth/Waibel, Hermann (2006): Technology Adoption under Heterogeneity and Uncertainty: the Case of Bt-cotton Production in Karnataka, Hannover.
- Qayum, Abdul/Sakkhari, Kiran (2008): Another Year of Doom: Bt Cotton in AP, Andhra Pradesh, Indien, Deccan Development Society.
- Smith, Jeffrey M. (2007): Genetic Roulette: The Documented Health Risks of Genetically Engineered Food, Sage, Deccan Development Society and Other.

P.V. Satheesh (Indien) ist Gründungsmitglied der Deccan Development Society und derzeit Generalsekretär und Direktor des Zaheerabad-Projekts. Er ist ein international anerkannter Spezialist für Entwicklung, Kommunikation und Partizipation. Er hat vielfach für die indische Zivilgesellschaft und ihre Netzwerke zu Themen wie Gender, Ernährungssicherheit und ökologischer Landbau Stellung genommen.