

Der Baumwollanbau bildet für Millionen von Kleinbauern die Existenzgrundlage

## Baumwolle ist häufig gentechnisch verändert



Indische Bauern liefern ihre Ernte in eine Baumwollfabrik in Asifabad, im Bundesstaat Andhra Pradesh. Bild: Caton/Greenpeace

**Als «weisses Gold» bezeichnen die Inder die Baumwolle. Für Millionen von Kleinbauern in Asien und Afrika bildet der Baumwollanbau die alleinige Grundlage ihrer Existenz.**

### Paul Scherer, Geschäftsleiter SAG

In Indien leben rund sieben Millionen Bauernfamilien vom Baumwollanbau. Doch sinkende Weltmarktpreise und massive Subventionen, vor allem der USA an die eigenen Baumwollerzeuger führen dazu, dass sie vom Baumwollanbau nicht mehr leben können.

1996 wurde in den USA die erste transgene Baumwolle zugelassen. 2002 zogen die indischen Behörden nach. Die Konzerne versprechen eine Verdreifachung der Erträge. Und obwohl das Saatgut bis zu zehnmal teurer war,

setzten viele Bauern auf die neue Wundersaat, die mit weniger Pestiziden auskommen sollte. Dank dem im Labor eingefügten Gen bildet sie selber ein Gift gegen ihren ärgsten Schädling, den Baumwollkapselwurm.

**Transgene Sorten reagieren empfindlicher**  
Heute stammen 90 Prozent der indischen Baumwolle von Gentech-Pflanzen. Weltweit sind es 64 Prozent.

Die vermeintlichen Wunderpflanzen haben sich aber für viele Bauern ins Gegenteil gewandelt. Die Erträge stiegen weniger als erhofft. Die transgenen Sorten reagierten viel empfindlicher gegenüber Trockenheit. Die Kosten für den jährlichen Kauf des Saatguts, des Düngers und der Pestizide haben die Bauern in eine neue Abhängigkeit gebracht. Die schockierenden Meldungen über Zehn-

tausende von Selbstmorden von indischen Bauern, die keinen anderen Ausweg aus der Überschuldung sahen, liessen die Öffentlichkeit aufhorchen.

Immer mehr Konsumenten verlangen nach fairer und nachhaltig produzierter Baumwolle. Doch lediglich ein Prozent der weltweiten Baumwollproduktion stammt heute aus biologischem Anbau.

Mit einem Anteil von rund 74 Prozent der weltweiten Produktion spielt Indien auch bei der Biobaumwolle eine zentrale Rolle. Doch es wird immer schwieriger, gentechfreie Baumwolle zu beziehen. Vielerorts fehlt gentechnikfreies Saatgut. Immer wieder kommt es zu Kontaminationen mit Gentech-Samen. Denn trotz Kontaminationsskandalen bei Bio-Stoffen: Nur ökologisch produzierte Produkte versprechen gentechfreie Baumwolle.

# «Gentechnik oder Nicht-Gentechnik, das ist hier die Frage»

**Eine Sendung des «Kassensturz» über das in der Schweiz verkaufte Kohlgemüse, dem im Labor artfremde Gene eingeschleust wurden, löste grosse Verunsicherung aus. Doch es wird immer mehr Pflanzenzüchtungen geben, bei denen zwar Methoden der Gentechnik angewandt wurden, die aber nicht zwingend als «gentechnisch verändert» deklariert werden müssen.**

**Denise Battaglia**

«Schweizer Gemüse aus dem Gen-Labor»: Ein Bericht des Kassensturz über den Broccoli, der im Labor mit dem gentechniknahen Verfahren CMS gezüchtet wird und artfremde Gene enthält, hat Anfang September viele Konsumentinnen und Konsumenten aufgeschreckt. 130 Kommentare verzeichnet die Website mit der «CMS-Enthüllung». Viele fühlen sich betrogen und bemängeln die fehlende Wahlfreiheit. Denn beim Broccoli wird nicht deklariert, dass er mittels «Gentechnik light» hergestellt wurde, wie Kritiker die CMS-Methode nennen.

## **Broccoli erhält im Labor Rettich-Gene**

CMS steht für «cytoplasmatische männliche Sterilität». Sterilität ist vor allem in der Gemüsezüchtung eine erwünschte Eigenschaft. Daher übertragen die Züchter im Labor zum Beispiel die Sterilitätseigenschaft vom japanischen Rettich auf den Broccoli, der natürlicherweise nicht steril ist. Dies wird erreicht, indem man die Zellen der beiden Pflanzen, nachdem sie mit elektrischem Strom traktiert wurden, miteinander verschmilzt. Danach besitzt der Broccoli neben dem eigenen Erbgut auch Gene des Rettichs. Die neuen Broccolipflanzen bilden keine Pollen mehr und können sich nicht fortpflanzen, da sie keine Samen ausbilden. Viele Kohlsorten wie Rosenkohl, Kabis, Kohlrabi oder Wirsing, aber auch Chicorée werden inzwischen mit dieser Technik, im Fachjargon Protoplastenfusion genannt, gezüchtet. Der Vorteil für die Züchterfirmen ist, dass das CMS-Gemüse ertragreicher ist, einheitlicher wächst und nicht nachgebaut werden kann.

## **CMS-Verfahren als Ausnahme erlaubt**

Diese Art der künstlichen Übertragung von Genen einer Pflanze auf eine andere, ist in

der Schweiz (und in der EU) erlaubt. Sie wurde von den Bestimmungen des Gentechnikgesetzes als Ausnahme ausgeklammert. CMS-Broccoli und CMS-Blumenkohl müssen deshalb nicht entsprechend deklariert werden. Zu diesen «problematischen Züchtungstechniken» hat Maya Graf, Grüne-Nationalrätin und Präsidentin der SAG, Ende September eine Interpellation eingereicht. Sie will unter anderem vom Bundesrat wissen, welche neuen Züchtungstechniken er als potenziell problematisch erachte, wie deren Risikoeinschätzung vorgenommen werde und wer bei Schadensfällen hafte.

Denn: Mit der Entwicklung der neuen Pflanzenzüchtungsverfahren wird es zunehmend schwieriger, eine klare Trennlinie zwischen gentechnischen Verfahren und anderen Züchtungstechniken zu ziehen. In spätestens drei bis vier Jahren erwarten Experten zahlreiche neue Sorten auf dem Markt, bei denen zwar Methoden der Gentechnik angewandt wurden, in deren Endprodukten dies aber oft nicht nachweisbar ist. Bis jetzt konnten Pflanzen eindeutig entweder als gentechnisch veränderte Organismen (GVO) oder als nicht gentechnisch veränderte Organismen (Nicht-GVO) identifiziert werden, da Gentech-Pflanzen stets artfremde Gene enthielten, wie zum Beispiel der Bt-Mais, der Gene des Bakteriums *Bacillus thuringiensis* (Bt) enthält.

«GVO oder Nicht-GVO, das ist hier die Frage», lautete der Titel eines Artikels in der «Umweltpraxis», dem Informationsbulletin der Umweltschutzverwaltung des Kantons Zürich. Es werde nun zunehmend «eine Sache der Auslegung und der letztlich politischen Entscheidung, ob die aus den neuen Verfahren hervorgehenden Sorten als GMO zu betrachten sind oder nicht», hält auch ein Bericht von Eva Gelinsky, Mitglied der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich (EKAH) und Vorstandsmitglied der SAG, fest. Diese Auslegung macht nun das Bundesamt für Umwelt (BAFU): Bei rund 20 neuen Züchtungsverfahren hat es zu entscheiden, ob diese als Gentechnik einzustufen sind und oder nicht.

## **Höhere Hürden für Gentech-Pflanzen**

Welche Sorten als «gentechnisch verändert» klassifiziert werden, ist von grösster Wichtigkeit. Gilt eine neue Sorte als GMO, muss

deren Zulassung über das Gentechnikgesetz bewertet werden. Gilt eine Pflanze als Nicht-GVO, erfolgt die Zulassung über das Landwirtschafts- und das Umweltschutzgesetz. Bei letzterer Regulierung sind die Hersteller selbst für die Sicherheit von Mensch und Umwelt verantwortlich. Die GMO-Sorten dagegen werden einer strengeren staatlichen Aufsicht unterstellt. Die Freisetzung muss bewilligt werden und es werden erhöhte Anforderungen an die Sicherheit der Sorten gestellt. Diese Hürde ist für die Saatgutfirmen teuer. So kostet die Registrierung einer konventionellen Sorte in der EU gemäss dem oben zitierten Artikel in der «Umweltpraxis» einige zehntausend Franken, die Kosten für die Bewilligung einer GMO-Sorte hingegen liegen bei fünf bis zehn Millionen Franken. Dazu kommt: Gentechnisch veränderte Pflanzen müssen deklariert werden, jene, die nicht unter «Gentechnik» laufen – wie der CMS-Broccoli – nicht. In der Schweiz, wo drei Viertel der Konsumentinnen «Gentech-Lebensmittel» ablehnen, dürfte die Einteilung in GMO oder Nicht-GMO kaufentscheidend sein. Die Saatguthersteller machen denn auch Druck auf die Politik: Sie fordern «einfache, schnelle und kostengünstige Zulassungsverfahren», schreibt Eva Gelinsky.

## **Fehlende Risikoforschung**

Die neuen Methoden haben komplizierte Namen wie Cisgenese, Intragenese oder CRISPR-Cas (siehe Kasten). Was jeweils technisch genau gemacht wird, ist für Laien kaum nachvollziehbar und es gibt weltweit keine Risikoforschung über mögliche unerwünschte Effekte dieser invasiven Eingriffe. Auch wenn bei der Cisgenese der Empfängerpflanze Gene von der gleichen Art eingebaut werden, nutzen die Züchter für den Transfer ein artfremdes Bakterium und die Platzierung der neuen Gene erfolgt nach dem Zufallsprinzip. Niemand weiss genau, was die eingeschleusten Gene in der Pflanze auslösen könnten. Auch die Risiken der Intragenese, die manipulierte Gene enthält, sind bislang nicht erforscht worden, ganz zu schweigen von der erst jüngst entwickelten Methode CRISPR/Cas. Was hingegen klar ist: Im Unterschied zur konventionellen Züchtung handelt es sich bei den neuen Züchtungsverfahren um tiefgreifende Eingriffe ins Erbgut der jeweiligen Pflanze im Labor.

## Würde der Pflanze?

Artikel 120 der Bundesverfassung schreibt vor, dass der Bund «der Würde der Kreatur» Rechnung zu tragen hat. Wird die Würde der Pflanze respektiert, wenn man sie mittels gentechnischer Verfahren dazu zwingt, viel früher zu blühen, als sie natürlicherweise würde (beschleunigte Züchtung) oder wenn man ihr ihre Fruchtbarkeit nimmt (CMS)? «Bei der ganzen Diskussion über GVO oder Nicht-GVO spricht man nur noch isoliert von DNA

und Genen», kritisiert Eva Gelinsky. «Auch soll, wenn es nach den grossen Saatgutfirmen geht, in Zukunft nur noch das Endprodukt bewertet werden. Der Züchtungsprozess, die ganze Pflanze, ihre Entwicklung und ihr Austausch mit der Umwelt dagegen wird total ausgeblendet.» Viel mehr als die Diskussion über «GVO oder Nicht-GVO?» stellt sich für die Agrarwissenschaftlerin die Frage, welche Landwirtschaft wir wollen. «Wollen wir eine Züchtung und Landwirtschaft, wel-

che die Pflanze als Genbaukasten betrachtet, mit dem man machen kann, was man will? Oder wollen wir eine Züchtung und Landwirtschaft, in der die ganze Pflanze und ihre Beziehungen zur Umwelt im Mittelpunkt stehen?» Dies sei eine der wesentlichen Fragen in dieser Diskussion, sagt Gelinsky, und diese Frage dürfe nicht allein von Molekularbiologen und Politikern beantwortet werden, sondern müsse gesellschaftlich diskutiert werden.

## Neue Züchtungsmethoden

In der Schweiz ist der Anbau von Gentech-Pflanzen bis Ende 2017 durch das Gentechmoratorium verboten. Der Bundesrat möchte den Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen danach aber zulassen und hat eine entsprechende Vorlage zur Koexistenz in die Vernehmlassung geschickt (wir berichteten im gfi 74). Im Folgenden stellen wir fünf Züchtungsmethoden vor, bei denen das BAFU klären muss, ob es sich um Gentechnik handelt oder nicht:

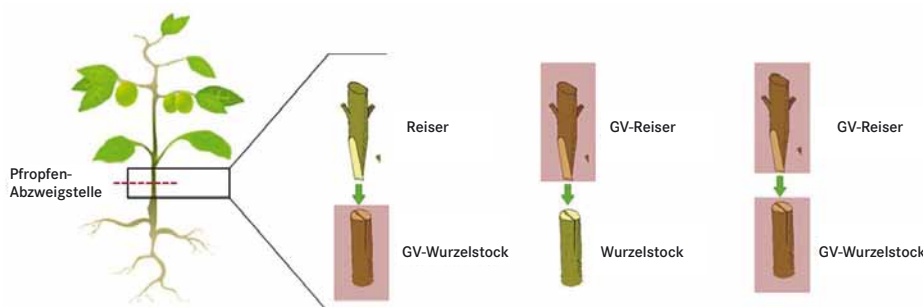
- **Cisgenese:** Bei der Cisgenese werden Gene, die aus dem natürlichen Genpool der jeweiligen Art stammen mit den üblichen gentechnischen Methoden in das Erbgut einer Pflanze eingebracht. Die Methode unterscheidet sich nicht wesentlich von der Transgenese, bei der Gene aus einer anderen Pflanzenart eingesetzt werden. Auch wenn nun bei der Cisgenese Gene aus der gleichen Art eingeführt werden, entsteht eine genetisch veränderte Pflanze. Denn wo das Gen im Erbgut eingebaut wird, kann nicht gesteuert werden und zu unerwarteten Effekten führen. Entscheidend ist nicht nur die Herkunft der eingeführten Gensequenz, sondern auch, welche Eigenschaften von einer Pflanze auf die andere übertragen werden und wie sich die neu eingebaute Gensequenz im Empfängergerinom verhält. Die Cisgenese ist weit fortgeschritten. Forscher der

ETH Zürich versuchen zum Beispiel Apfelpflanzen resistent gegen Krankheiten wie Schorf zu machen, indem sie ein Gen aus einer Wildapfelsorte einfügen. In den Niederlanden läuft ein Projekt mit Kartoffeln, die mit Cisgenese gegen die Krautfäule resistent gemacht werden sollen.

- **Intragenese:** Funktioniert wie die Cisgenese, nur wird hier das Genmaterial vor dem Transfer in die Empfängerpflanze zusätzlich verändert. Mit der Intragenese versucht man zum Beispiel Äpfel zu entwickeln, die nach dem Anschneiden nicht mehr braun werden.
- **Nukleasen oder Genscheren:** Bei diesem Verfahren wird die DNA einer Pflanze an bestimmten Stellen mit Hilfe von Enzymen aufgetrennt. Wenn die Zellen die DNA wieder zusammenführen, entstehen an diesen Stellen oft Mutationen. Es kann auch vorkommen, dass dort zusätzliche DNA-Abschnitte eingebaut werden. Mit diesem Verfahren kann man auch Eigenschaften einschleusen, welche die Pflanze herbizidtolerant macht oder resistent gegenüber bestimmten Schädlingen. Insbesondere die Methode CRISPR/Cas, bei der Erbgutabschnitte ausgeschnitten und ausgetauscht werden, ist derzeit in den Labors sehr beliebt. Über 25 Forschergruppen in den USA, Japan und Israel arbeiten mit der CRISPR/Cas-Methode an Reis, Weizen, Hirse, Mais und anderen Pflanzen.

- **Beschleunigte Züchtung mit Blühverfrühung:** Durch den Transfer eines artfremden Gens wird eine Pflanze dazu gebracht, früher als natürlich zu blühen. Denn eine konventionelle Züchtung benötigt viele Jahre Zeit: Nach der Übertragung eines Wildapfel-Resistenzgens müssen vier bis fünf weitere Kreuzungen durchgeführt werden, bis alle unerwünschten Eigenschaften des Wildapfels wieder wegselektiert sind. Da die Nachkommen einer Kreuzung erst nach fünf bis sechs Jahren blühen, kann der ganze Prozess 25 bis 30 Jahre dauern. Um diesen Prozess zu beschleunigen, wird bei der Blühverfrühung einer Apfelzelle mit Methoden der Gentechnik ein Gen eingebaut, das von einer der Birke stammt. Die daraus entstehenden transgenen Apfelsämlinge beginnen dank dieses Fremdgens aus der Birke bereits wenige Wochen nach der Aussaat zu blühen. Damit soll der Zuchtprozess um mehrere Jahre beschleunigt werden. Im Augenblick finden solche Versuche im Sicherheitslabor der Agroscope in Wädenswil statt. Falls damit erfolgreich eine Feuerbrandresistenz erzielt wird, soll mit klassischer Kreuzungszüchtung das fremde Birkengen wieder herausgezüchtet werden. Das Endprodukt, betonen die Forscher, wäre dann kein Gentech-Produkt mehr, weil das artfremde Gen bei der Marktzulassung nicht mehr nachweisbar sei.

- **Pfropfen mit GVO:** Entweder werden Reiser (Zweige) einer konventionellen Sorte auf einen gentechnisch veränderten Wurzelstock, oder auf den konventionellen Wurzelstock werden gentechnisch veränderte Reiser gepfropft (siehe Abbildung). In Frankreich haben Forschende bei Reben gentechnisch veränderte Wurzelstöcke hergestellt, die resistent gegen die Reiskrankheit sind. Die Frage ist nun, ob auch das Produkt (die Trauben) als gentechnisch veränderter Organismus bewertet werden soll.



Schematische Darstellung des Pfropfen-Verfahrens mit GVO.



## Gentechnisch veränderte Pflanzen beschleunigen den Biodiversitätsverlust

Die Umweltämter Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ziehen eine kritische Bilanz zu den Auswirkungen von herbizidresistenten, gentechnisch veränderten Pflanzen. Im Rahmen einer Literaturstudie liessen sie untersuchen, wie sich die langjährige Kultivierung herbizidresistenter gentechnisch veränderter Pflanzen in verschiedenen Ländern auf die Umwelt ausgewirkt hat. Der langjährige Anbau solcher Kulturen treibe die Intensivierung der Landwirtschaft und damit den Biodiversitätsverlust weiter, schreiben die drei Ämter.

## Deklaration würde amerikanische Konsumenten wenig kosten

In den USA wird gegenwertig heftig um die Deklarationspflicht für gentechnisch veränderte Lebensmittel gestritten. «Zu teuer», ist das häufigste Argument der Gentechnikbefürworter. Eine neue Studie kommt zu einem anderen Schluss. Die Deklaration würde die Konsumentinnen und Konsumenten weniger als einen Penny pro Tag kosten oder aufs Jahr hochgerechnet 2 Dollar 30 pro Kopf. Als erster Bundesstaat hat Vermont die Deklarationspflicht nach einer Volksabstimmung eingeführt. In Oregon und Colorado wird dazu noch dieses Jahr abgestimmt. Umfragen gehen von einer Annahme aus.

## Europäisches Netzwerk gentechnikfreier Regionen

Das deutsche Bundesland Nordrhein-Westfalen hat in Brüssel für zwei Jahre die Präsidentschaft des Europäischen Netzwerks gentechnikfreier Regionen übernommen. Das Netzwerk ist ein Zusammenschluss von 62 Regionen aus neun europäischen Staaten. Die Regionen haben das Ziel, den gentechnikfreien Anbau auf ihrem Gebiet zu gewährleisten. Vor Nordrhein-Westfalen hatte die italienische Region Marche die Präsidentschaft seit November 2010 inne.

## Hohe Krebsrate in Argentinienens Sojagürtel



In Argentinien wird Soja auf über 33 Millionen Hektar angebaut. Bild: Clipdealer

Argentinien ist einer der grössten Soja-Produzenten der Welt. Der grösste Teil der angebauten Soja ist gentechnisch verändert. Den Pflanzen wurde im Labor ein Gen eingepflanzt, das sie resistent gegen Unkrautvernichtungsmittel macht. Entsprechend oft werden auf den riesigen Sojafeldern Argentinien Herbizide angewendet. In Argentinien werden heute acht Mal so viel Insekten- und Unkrautver-

nichtungsmittel eingesetzt wie 1990. Meistens werden die Spritzmittel mit dem Flugzeug versprüht, ohne Rücksicht auf nahegelegene Siedlungen. Seit Jahren kämpfen besorgte Eltern, dass in unmittelbarer Nähe von Schulhäusern nicht gesprüht werden darf. Denn die Erkrankungen in den Regionen mit intensiver Landwirtschaft haben in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Ärzte beobachten wachsende Gesundheitsprobleme bei den Menschen, die im Agrargürtel des Landes leben. In der Region mit der grössten Sojaindustrie liegt die Rate der Krebserkrankungen bis zu vier Mal über dem nationalen Durchschnitt. Ein neuer Report des Gesundheitsministeriums der Provinz Cordoba lässt vermuten, dass der unkontrollierte Einsatz von Pestiziden die Hauptursache ist. Die «Pampa Gringa», die Gegend mit dem höchsten Verbrauch an chemischen Unkrautvernichtungsmitteln, weist auch die höchste Rate an Krebserkrankungen auf.

## Wechsel in der SAG-Geschäftsstelle

Nach 24 Jahren als Administrationsleiterin und Co-Geschäftsführerin der SAG Geschäftsstelle wurde Hanna Diethelm Ende September 2014 pensioniert. Seit der Gründung im Jahr 1990 leitete sie den Verein organisatorisch und finanziell mit grosser Sorgfalt und Umsicht. Sie ist mitverantwortlich für die Erreichung vieler Meilensteine, wie zum Beispiel der Annahme der Gentechnikfrei-Initiative im Jahr 2005 oder der Durchführung des Food-and-Democracy-Anlasses im Jahr 2009. In all den vergangenen Jahren hat Hanna Diethelm die SAG mit ihrem Fachwissen und ihrem sympathischen Auftreten nachhaltig geprägt. Ihre Nachfolgerin, Yvonne Ammann, hat an der Hochschule Luzern Business Administration mit Vertiefungsrichtung Public & Non-profit Management studiert und arbeitet seit dem 1. August 2014 für die SAG. Trotz ihres Alters von nur 25 Jahren konnte sie bereits



Yvonne Ammann, Maya Graf, Hanna Diethelm.

vielseitige Erfahrungen in den Bereichen Kommunikation, Administration und gemeinnützige Organisationen sammeln. Dank ihrer Mitarbeit soll künftig auch ein jüngeres Zielpublikum für das Engagement der SAG gegen Missbräuche der Gentechnik an Tieren, Pflanzen und der Umwelt angesprochen und sensibilisiert werden.

### Impressum

Herausgeberin: sag schweizerische arbeitsgruppe gentechnologie, postfach 1168, 8032 zürich  
telefon 044 262 25 63, fax 044 262 25 70  
info@gentechnologie.ch, www.gentechnologie.ch  
postcheck 80-150-6 Redaktion: Yvonne Ammann, Paul Scherer Gestaltung: Bringolf Irion Vögeli GmbH, Zürich Druck: ropress genossenschaft, Zürich  
Auflage: 10'000 Ex., erscheint 4 bis 6 mal jährlich, im SAG-Mitgliederbeitrag enthalten Papier: RecyStar, 100% Recycling aus Altpapier ohne optischen Aufheller