

PICKUP¹⁹

DAS JUGENDMAGAZIN DER SCHWEIZER LANDWIRTSCHAFT

Gentech voll hingesprayt

Seite 4

Die Bananenmilchkuh züchten

Seite 6

Welcher Gentechtyp bist du?

Seite 12

GENIAL !?



Geniale Typen

James Watson sagt von sich, er sei nicht wirklich ein begnadeter Student gewesen. Aber er hätte sich für gewisse Fachbereiche begeistern können.

Nicht viel anders urteile ich über meine Schulzeit. Liebend gerne habe ich Geschichten geschrieben und sie gezeichnet. Genau so fasziniert haben mich Natur und Technik, mit Französisch, da ... Aber lassen wir meine Schulzeit, denn ich will ja etwas über zwei geniale Typen erzählen:

James Watson und Francis Crick
Das Geniale an den beiden ist, dass sie keine Überflieger sind, also eigentlich gar nicht genial sind. Es sind Typen wie wir, und trotzdem haben sie unsere Welt und unser Denken völlig verändert. Der junge mittelmässige Biologiestudent James Watson trifft eher zufällig auf den schon älteren Chemiker Francis Crick, der als Forscher nicht wirklich überzeugt. Mit 37 Jahren hatte er es noch immer nicht geschafft, seine Doktorarbeit abzuschliessen. Crick spuckt zwar eine Idee nach der anderen aus, die er aber nie weiterverfolgt. Mit Watson erhält er nun unerwartet einen Zuhörer und Diskussionspartner, der hartnäckig an den Ideen bleibt. Beide wissen, dass sie nicht zur Spitze der Forscher gehören. Deshalb haben sie keine Hemmungen, mit Holz und Draht zu basteln, Fehler zu machen und von Kollegen heftig kritisiert zu werden. Und genau darin zeigt sich ihre Genialität: Sie nutzen ihre einfachen Bastelarbeiten und die Kritik an ihrer Arbeit, um Schritt für Schritt das Geheimnis der DNS-Doppelhelix zu entdecken.

So bringt jeder ein, was er kann, und gleicht die Schwächen des Partners aus. Das Geniale beginnt im Kleinen, in unseren Genen, aber zur Geltung kommt erst dank geschickten Umgang mit ihnen.

M. Wilhelm

Impressum

Pick up Magazin richtet sich an 13- bis 16-jährige Schülerinnen und Schüler. **Pick up Unterricht** bietet auf www.lid.ch Unterrichtsideen zu den Magazin-Themen für die Sekundarstufe I der Schweiz.
Erscheinung
Pick up erscheint zweimal im Jahr in deutscher und französischer Sprache. Heft 20: Winter 2007.
Herausgeber
Schweizerischer Bauernverband SBV, Arbeitsgruppe Kommunikation, www.landwirtschaft.ch

Redaktion, Konzept, Texte
Jürg Rindlisbacher, Landwirtschaftlicher Informationsdienst LID, Bern;
Viviane Fenter, Ing. Agr. ETH, Agence d'information agricole romande AGIR, Lausanne; Matthias Diener, Ing. Agr. ETH, Journalist, Luzern; Dr. Markus Wilhelm, Lehrer Sek. I, Dozent PHZ Luzern.
Fachliche Begleitung: Pädagogische Hochschule Zentralschweiz PHZ, Luzern.

Unterrichtsideen
www.lid.ch

Grafik: Atelier Bruckert/Wüthrich, Olten
Titelfoto: Peter Mosimann, Bern
Litho: Läderach Repro, Hündelbank
Druck: Fischer Druck AG, Münsingen
Papier: Chlorfrei gebleicht
Bezug
Für Lehrpersonen sowie Schülerinnen und Schüler kostenlos bei: LID Landwirtschaftlicher Informationsdienst, Weststrasse 10, 3000 Bern 6, Telefon: 031 359 59 77, Fax: 031 359 59 79, E-Mail: info@lid.ch, www.lid.ch

Geniales Teamwork. Jérôme, Joachim und Nicolas haben kritisch über Gentechnik diskutiert, ihre Vorstellung skizziert – und dann auf eine Holzwand gesprayed, bis ihnen die Arme weh taten. Auch hier führten Genialität und gemeinsame, beharrliche Arbeit zum Erfolg, wie bei Watson und Crick.



Fotos: Peter Mosimann • LID • Brigitte Amrein

Inhalt

- Graffiti** 4
Hingesprayed. Bilder und Kommentare zur Gentechnik. Welches sind deine Bilder und Gedanken?
- Bananenmilchkuh** 6
Ausprobiert. Drei Fachleute versuchen der Kuh das Bananenmilch-Geben beizubringen. Bananenmilch kriegen sie nicht. Aber du lernst drei Methoden kennen, wie man mit Genen arbeitet.
- Flächen und Fakten** 8
Nachgeforscht. Wie viel Gentechnik gibt es schon auf der Erde? Wo? Seit wann? Was kommt? Eine Auslegeordnung.
- Menschen und Meinungen** 10
Zugehört. Floriane und Annik haben Fragen gestellt. Wir hören, was Fachleute sagen – dafür, dagegen, dazwischen. Wer gibt welche Antworten? Und was kannst du glauben?
- Gentech-Typen** 12
Eingekreist. Wähle deine Antworten zur Gentechnik und ihren Möglichkeiten. Übertrage deine Antworten ins Auswertungsnetz. Entdecke, welcher Gentech-Typ du bist.
- Einblick** 14
Reingeschaut. Blick ins Gentech-Labor. Gentech-Mix. Geniale Fachwörter. Geniositäten. www.lid.ch-Adressen. Lösungen.
- Wolf & Waldi.** 16
Aufgespürt. Kommissar M.Acker mit seinem neunten Fall. Wow.

Unheimlich gut

Jérôme, Joachim und Nicolas haben ihre Sicht von Gentechnik für Pick up auf eine Wand gesprayt. Völlig legal. Viele Passantinnen und Passanten haben ihre Kommentare abgegeben, zum Graffiti, zu den Künstlern und zur Gentechnik.

Welches ist dein Bild von Gentechnik? Was weisst du? Was fühlst du? Was gehört dazu? Was nicht?

Was soll das Glas. chemie. Ist's nicht. Atom auch nicht. Aber faszinierend. **Wir müssen etwas dagegen tun.** Spinnst du, ist okay. Wir brauchen das. Ist mir doch gleich. **Das ist das GVO-Symbol. schön verdreht.** Erbanlagen, da ist dein Spinner-Gen, das können sie reparieren. **Schnauze.** Wer sind sie? Keine Ahnung. **Gehen wir?**



Cool! Dürfen die das? Alles legal. Kein Risiko. Gefällt mir nicht! **Das sind echte Künstler!** Bomben? **Nein, Knospe!** Alles sauber. **Nein, Umweltverschmutzung.** Gentech ist gut. Unheimlich gut. Die Bauern sind dagegen. **Nicht alle.** Besser als Gift. **Was ist OGM?** Gvo. Der Name der Gang? **Nein, DNA.** ABS wäre besser. Man muss es laufen lassen. **Natürlich. Überhaupt nicht.** Alles künstlich. **Aber echt künstlerisch.**



Die Bananenmilchkuh

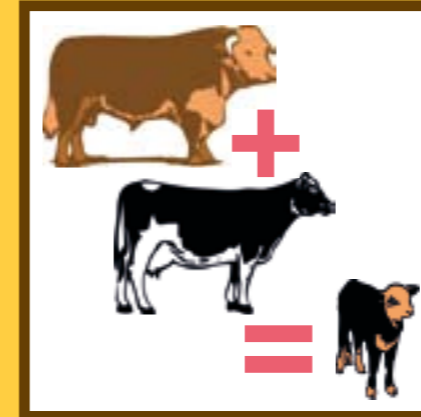


**Huber, Schnydrig und Abt versuchen es:
Eine Kuh zu züchten, die Bananenmilch gibt.
Wer schafft es? Wer zuerst? Und wie?
– Eine unwahrscheinliche* Geschichte!**

*) **Wahr ist:** So arbeiten Viehzüchter, Agronomen und Gentechniker! **Nicht wirklich wahr ist:** Dass jemand eine Bananenmilchkuh züchten will (aber eine schöne Idee wäre es, oder?). **Hingegen:** Bananenmilch gibt's, ehrlich! Aus der Molkerei. Oder selbst gemixt.

Viehzüchter Steff Huber:

Gut gekreuzt ist halb gewonnen.

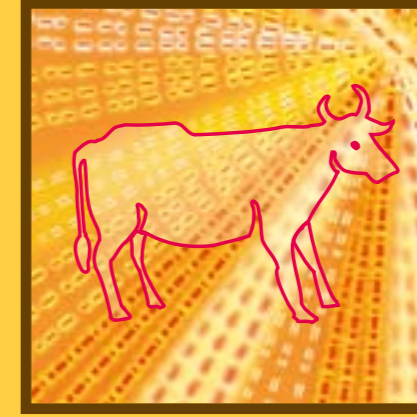


Bauer Steff Huber züchtet Vieh nach der klassischen, seit Jahrtausenden bewährten Methode, nach dem Prinzip «auswählen, warten, hoffen». Ein Beispiel: Amanda ist eine Top Kuh in Steff Hubers Stall, sie gibt 10'000 Liter Milch im Jahr. Steff wählt nun einen bezüglich Milch ebenfalls viel versprechenden Stier aus, um Amanda zu besamen. Nach neun Monaten Hoffen kommt ein Kuhkalb zur Welt. Nach zwei weiteren Jahren Warten ist daraus eine junge Kuh herangewachsen. Sie wird erstmals besamt und wieder hofft Steff, bis zur Geburt des Kalbes. Dann beginnt er, die junge Kuh zu melken und sieht, wie weit sich seine Hoffnungen erfüllen.

Die klassische Zucht braucht zwar Zeit, doch sie ist erfolgreich: Steff melkt heute von seinen Hochleistungs-Milchkühen 30 Liter Milch im Tag, doppelt soviel wie sein Vater. Für die Bananenmilchkuh wählt Steff also Kühe aus, wartet und hofft, dass eines Tages eine der Kühe Milch gibt, die nach Bananen schmeckt. Ein solches Ereignis wäre die Folge einer zufälligen **Mutation^(G)**, das heisst, kurz bevor die Bananenmilchkuh gezeugt wird, verändert sich zufällig die **DNS^(G)** der **Keimzelle^(G)**. Steff würde eine erste Bananenmilchkuh zur Weiterzucht nutzen, bis in seinem Stall nur noch Bananenmilchkühe stünden. Steff Huber hat aber ein Problem: Die Wahrscheinlichkeit einer zufälligen Bananenmilch-Mutation ist verschwindend klein – eigentlich ist sie gleich Null.

Agronom Beat Schnydrig:

Mit Gammastrahlen zum Erfolg?



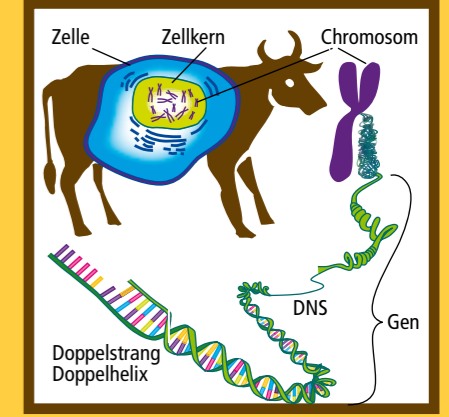
Agronom Beat Schnydrig will für die Zucht der Bananenmilchkuh mit einer Methode arbeiten, wie sie seit 1970 in der Pflanzenzucht angewendet wird, die «Strahlenmutationszucht». So ist der Hartweizen entstanden, das Getreide, aus dem die Spaghetti gemacht sind. Bei der Strahlenmutationszucht werden Nutzpflanzen, zum Beispiel Weizen, mit **Gammastrahlen^(G)** beschossen. Dabei kommt es zu vielen **Mutationen^(G)**, weit mehr als zufällig in der Natur. So steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Glückstreffer ergibt und Pflanzen mit interessanten genetischen Veränderungen entstehen.

Beat Schnydrig stellt sich also vor, er könnte Kühe mit Gammastrahlen beschossen, in der Hoffnung dass sich auf der **DNS^(G)** ihrer **Keimzellen^(G)** Veränderungen Richtung Bananenmilch ergeben. Doch da hat auch Schnydrig ein Problem, und zwar mit dem Tierschutz. Die Kühe würden unter der Bestrahlung leiden, die Kälber bekämen durch die Genmutationen böse Erbkrankheiten. Kommt dazu, dass die Wahrscheinlichkeit einer brauchbaren Mutation auch mit dieser Methode minimal ist.

^(G)Geniale Fachwörter sind auf Seite 15 erklärt.

Biologin Lara Abt:

Mit Gentechnik direkt ans Ziel!



Die Biologin Lara Abt werkt im Labor direkt an der Bananenmilchkuh – mit **Gentechnik^(G)**. Dabei verändern Forscherinnen und Forscher gezielt einzelne **Gene^(G)** und schauen, ob die neuen Lebewesen die erwarteten Merkmale tragen. Zum Beispiel wurden schon Äpfel gentechnisch so verändert, dass sie mehr Fruchtzucker bildeten, andere wurden resistent gegen Krankheitserreger. Lara Abt geht davon aus, dass Bananen ein Gen besitzen, das den Bananengeschmack bewirkt. Sie müsste also auf der Bananen-DNS dieses Aroma-Gen finden, es heraus schneiden und in die DNS der **Keimzelle^(G)** einer Kuh hinein kleben. Das sollte funktionieren. Sollte – oft aber funktioniert Gentechnik nicht so einfach.

Vielleicht setzt sich der Bananengeschmack aus mehreren Aromastoffen zusammen; dann brauchte es auch mehrere Gene dafür. Vielleicht beeinflusst das Aromagen mehrere Eigenschaften, so dass jede Bananenmilchkuh auch gelb wäre oder Riesenhörner tragen würde. Vielleicht wird das Bananen-Gen im Kuh-Euter nicht aktiviert (= eingeschaltet). In den Zellen des Kuheuters sind nämlich andere Gene aktiv, als in den Zellen des Kuhmagens – der Magen soll ja Gras verdauen, das Euter soll Milch bilden. Für die Bananenmilchkuh bedeutet das: Sie braucht noch die richtigen **Regulatorgene^(G)**, die das **Strukturgen^(G)** Bananenaroma aktivieren. Das zeigt: Auch für Lara Abt wird es unglaublich schwierig sein, eine Bananenmilchkuh heran zu züchten.



Flächen und Fakten

Erst seit zehn Jahren werden gentechnisch veränderte Pflanzen in der Landwirtschaft angebaut. Die Entwicklung läuft rasant. Was wächst wo? Und wie wächst es weiter?

■ Gentechnik statt chemischer Pflanzenschutz

Gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) sind Pflanzen mit neuen Eigenschaften. Bis 2003 wurden vor allem Gene eingebaut zum Schutz der Pflanzen vor Insekten oder um sie unempfindlich gegen Unkrautvertilger (=Herbizide) zu machen. Die Idee dabei: Ein Herbizid tötet alle Pflanzen ab, nur die Nutzpflanze, zum Beispiel Soja, wächst weiter.

In einer zweiten Phase werden Pflanzen mit Genen anderer Lebewesen vor Viren, Nematoden, Pilzen geschützt oder dazu gebracht, mehr Öl oder Stärke zu bilden. So haben Gentechniker ein Gen des Bodenbakteriums *Bacillus thuringiensis* (Bt) in eine Maissorte eingebaut. Das Bt-Gen produziert ein Protein, das tödlich auf die Larve des Maiszünslers wirkt. Der Maiszünsler vernichtet weltweit 7% der Maisernte und wird sonst chemisch mit einem Insektizid bekämpft.

In Zukunft werden auch Pflanzen gezüchtet, die widerstandsfähig sind gegen Kälte und Trockenheit, die auf kargen, versalzten Böden gedeihen oder Vitamine und Fettsäuren produzieren.

■ Tierklone in den USA

Gentechnische Veränderungen an Tieren sind erst im Versuchsstadium. Aus einer Körperzelle, zum Beispiel einer Milchkuh mit höchster Milchleistung oder eines Schweines mit qualitativ besten Fleischstücken, lassen sich über mehrere Generationen Kühe oder Schweine mit gleicher Leistungsfähigkeit kopieren (=klonen). Gemäss einer Pressemeldung Ende Dezember 2006 wollen die USA auf Druck von Gentechnik-Firmen und der Agrarlobby den Verkauf geklonter Rinder, Schweine und Ziegen zulassen.

■ Verbot in der Schweiz

1998 hat das Volk an der Urne ein allgemeines Verbot der Gentechnik abgelehnt, wohl weil viele Menschen der Gentechnik in der Medizin zustimmen. Anders im Lebensmittelbereich: Am 27. November 2005 wurde die Volksinitiative «für Lebensmittel aus gentechnikfreier Landwirtschaft» mit 70 % Ja-Stimmen angenommen. Vorläufig dürfen in der Schweiz keine Pflanzen angebaut und keine Tiere gehalten werden, die gentechnisch verändert sind. Bis November 2010 soll geklärt werden, wie man GVP anbauen kann.

■ Spurlos in Lebensmitteln

Auch wenn Lebensmittel aus gentechnisch veränderten Organismen (GVO) für die menschliche Ernährung in der Schweiz verboten sind: In unserer Lebensmittelversorgung kommen sie doch vor, als Tierfutter, Enzyme, Zusatzstoffe.

Futtermittel. Gen-Soja und -Mais werden importiert und Kühen, Schweinen und Hühnern verfüttert. In der Milch, dem Fleisch und den Eiern dieser Tiere sind aber keine GVO-Spuren nachweisbar.
Enzyme. Etwa 80 Prozent der industriell hergestellten Enzyme (= Proteine, die biochemische Prozesse rascher ablaufen lassen) werden mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen produziert. Die Enzyme, z.B. das Lab-Enzym zur Käseherstellung, sind Hilfsstoffe bei der Lebensmittel-Verarbeitung. Im Endprodukt sind sie entweder inaktiv oder nicht mehr vorhanden.

Zusatzstoffe sind zum Beispiel Stabilisatoren, Aromen, Farbstoffe. Sie müssen vom Bundesamt für Gesundheit bewilligt sein.

Für die Zulassung gentechnisch veränderter Lebensmittel und Futtermittel wird beim Bundesamt für Gesundheit ein detailliertes Dossier eingereicht, das die verschiedenen Sicherheitsaspekte beschreibt. Ein

gentechnisch verändertes Lebensmittel wird erst zugelassen, wenn eine Gefährdung der Gesundheit und der Umwelt nach aktuellem Stand der Wissenschaft ausgeschlossen ist.

■ Seit 2004 in Europa

Seit 2004 ist in allen 25 EU Mitgliedstaaten die Anwendung gentechnisch veränderter Organismen auch für die menschliche Ernährung erlaubt, sie ist aber in jedem Fall genehmigungspflichtig. Im Jahr 2005 wurden in fünf Ländern 55'000 Hektaren gentechnisch veränderter, insektenresistenter Bt-Mais angebaut: in Spanien, Deutschland, Portugal, Frankreich und der Tschechischen Republik.

Warum die GVO-Flächen rasch zunehmen

Insider erwarten, dass im Jahr 2015 in über vierzig Ländern 200 Millionen Hektaren gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) angepflanzt werden. So schnell wurde im Pflanzenbau noch nie eine neue Technologie eingeführt. Was sind die Gründe?

Gewinn: Die Firmen, die Gentech-Saatgut und die dazu passenden Pflanzenschutzmittel und Dünger anbieten, erwarten riesige Umsätze und Gewinne. Sie werden auf dem Markt weiter sehr aktiv sein, besonders in den Schwellenländern und in wirtschaftlich wenig entwickelten Ländern, wo es keine Probleme bei der Zulassung von GVP gibt.

Forschung: Die Gentechnologie ist eines der zukunftsträchtigsten Forschungsgebiete. Gegenwärtig wird fieberhaft an vielen Pflanzen-Veränderungen geforscht, von denen man sich einen Nutzen verspricht.

Hunger: Die Weltbevölkerung wächst. Vor allem wirtschaftlich stärker werdende Länder wie China und Indien werden zunehmend Lebensmittel kaufen. Es braucht mehr und gehaltvollere Nahrung, auch in wirtschaftlich schwächeren Ländern.

Landverlust: Weltweit vermindert sich die Fläche fruchtbaren Ackerlandes durch Erosion (Bodenabtrag) und Wüstenbildung. Es erscheint notwendig, auf weniger Land mehr zu produzieren.

Klimaveränderung: Die weltweite Veränderung des Klimas bewirkt höhere Temperaturen, Trockenheit, Regenperioden. Kurzfristig werden Pflanzen wünschbar, die auch unter extremen Klimabedingungen und an kargsten Standorten gedeihen, zum Beispiel auf verarmten und versalzten Böden.

Umweltschutz: Um Wasser, Erde und Luft gesund zu erhalten, sollten die Bauern nur minimal Pflanzenschutzmittel und Dünger verwenden. Dazu braucht es widerstandsfähige und genügsame Pflanzen.

Fazit. Für den zunehmenden Anbau gentechnisch veränderter Nahrungsmittel gibt es offensichtliche Argumente. Es gibt aber auch Argumente dagegen (siehe Seite 10: «Dafür, dagegen und dazwischen»).

22 Jahre Gentechnik in der Landwirtschaft

- 1983** Amerikanische Forscherinnen übertragen das Gen einer Bakterie auf eine Tabakpflanze.
- 1986** Erster Feldversuch in den USA mit gentechnisch verändertem Tabak.
- 1988** In der Schweiz wird gentechnisch hergestelltes Lab für die Käseproduktion zugelassen.
- 1991** Erster Feldversuch in der Schweiz mit gentechnisch veränderten Kartoffeln.
- 1996** Amerikanische Farmer bauen erstmals kommerziell (= für den Verkauf) auf 1,7 Millionen Hektaren gentechnisch veränderte Futtermittel Mais und Soja an.
- 1997** In Grossbritannien wird als erstes Säugetier das Schaf «Dolly» aus einer Zelle eines erwachsenen Tieres geklont.
- 1999** Die Anbaufläche gentechnisch veränderter Pflanzen beträgt weltweit 40 Millionen Hektaren.
- 2005** Der Iran baut als erstes Land insekten-resistenten Bt-Reis an.

102 Millionen Hektaren Anbaufläche

Weltweit werden heute auf über 100 Millionen Hektaren gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) ausgesät und geerntet. Das entspricht drei Mal der Fläche Deutschlands. Angebaut werden hauptsächlich Futtermittel: Soja (60 % der Welternte), Baumwolle (28%), Raps (18 %), Mais (14%). An gentechnisch veränderten Pflanzen für die menschliche Ernährung wie Weizen, Kartoffeln, Tomaten wird eifrig geforscht, kommerziell werden sie noch nicht angebaut.

Flächen mit gentechnisch veränderten Pflanzen 2006

| | |
|-------------|-------------------------|
| USA | 54,6 Millionen Hektaren |
| Argentinien | 18 Millionen Hektaren |
| Brasilien | 11,5 Millionen Hektaren |
| Kanada | 6,1 Millionen Hektaren |
| Übrige | 11,8 Millionen Hektaren |

22 Länder bauen gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) an.

Ein Drittel der Fläche mit GVP liegt in Entwicklungsländern. Am meisten nehmen die Flächen in den Schwellenländern Brasilien und Indien zu.

10,3 Millionen Landwirte, 90 Prozent in Entwicklungsländern, säen GVP an.

(Eine Hektare ist eine Fläche von 100 x 100 Metern. 4 Millionen Hektaren misst die Fläche der Schweiz.)

Was spricht für die Gentechnik und was dagegen?

Floriane Uldry (18) aus Grangettes-près-Romont und



Annick Maurenbrecher

(17) aus Chapelle (Glâne) FR haben



Fragen für Fachleute formuliert.

Fragen

1. Welche Einstellung haben Sie persönlich zu gentechnisch veränderten Lebensmitteln?
2. Welche Vorteile bringt der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen?
3. Welche Nachteile bringt der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen?
4. Welchen Gewinn oder Schaden haben die Bauern von gentechnisch veränderten Pflanzen?
5. Welche Vorteile bringen gentechnisch veränderte Pflanzen den Firmen der Agrar- und Nahrungsmittelindustrie?
6. Nach welchen Kriterien analysiert man die Risiken gentechnisch veränderter Pflanzen?

Welche Antworten finden Floriane und Annik in den fünf Stellungnahmen auf dieser Doppelseite?

Die Antworten der fünf Fachleute sind Zusammenfassungen von Interviews, welche die Stiftung Risiko Dialog, St.Gallen, 2001 mit ihnen geführt hat. www.risiko-dialog.ch

Klaus Ammann, Biologe, Neuenburg, betreibt Risikoforschung in der Gentechnologie und beteiligt sich aktiv in der öffentlichen Diskussion des Themas.

Die Gentechnologie ist eine sichere und elegante Methode, neue Kulturpflanzen herzustellen. Weltweit hat sich der Nutzen längst gezeigt mit der rasanten Einführung zum Beispiel in den USA und in China. Die momentan angebauten Gentech-Pflanzen sind nicht für die Schweizer Landwirtschaft gezüchtet. In der Schweiz würde zum Beispiel eine gentechnisch veränderte Kartoffelsorte Nutzen bringen, die resistent gegen Kraut- und Knollenfäule ist. Ein Problem: In unserer engräumigen Landschaft ist es schwierig zu vermeiden, dass gentechnisch veränderte und andere Pflanzen sich durch Pollenflug kreuzen. Mit Sicherheitsabständen oder mit pollensterilen Pflanzen liesse sich das Problem aber lösen. Mein Traum wäre, dass auch Öko- und Biobauern Verständnis für diese Methode entwickeln. Ausserdem wünsche ich mir ein offenes Hearing im Internet, bei dem alle Argumente der Befürworter und Gegner aufgeführt werden.



Roland Bilang, vormals Geschäftsleiter von InterNutrition Zürich. InterNutrition (Nestlé, Syngenta, Monsanto, Unilever Schweiz und andere), machte Öffentlichkeitsarbeit für die Gentechnik.

Gentechnik ist ein Instrument der Pflanzenzüchtung, das heute nicht mehr wegzudenken ist. Ein Problem ist vor allem, dass die Gentechnologie in der Bevölkerung akzeptiert wird. Der Nutzen ist enorm, das Potenzial riesig. Gentechnik ermöglicht eine nachhaltige Produktion, weniger Spritzmitteleinsätze, Kosteneinsparungen und ist ein Mittel zur Sicherung der Welternährung. Die Unternehmen der Nahrungs- und Agrarindustrie können mit der Gentechnologie neue Produkte entwickeln und herstellen, die ein interessantes Marktpotenzial haben. Ich wünsche, dass wir die Gentechnologie experimentell in der Schweiz prüfen können, auch in der freien Natur.

www.internutrition.ch

Thomas Epprecht, beurteilt bei der Swiss Re, Zürich, dem zweitgrössten Rückversicherer der Welt, Risiken von grossen Industriebetrieben.

Zentral ist für uns, dass die Wahrscheinlichkeit und das Ausmass eines Risikos bemessbar sind. Bei der Gentechnik kennen wir das Risikoausmass nicht und wir haben keine Schädenerfahrung. Weil die Landwirtschaft weltweit von vielen Anwendern betrieben wird, kann ein einzelner Schaden sich schnell zu einem Flächenbrand auswachsen. Für uns wäre ein Worst-Case-Szenario, dass weltweit unvorhersehbar und plötzlich epidemisch Schäden entstehen. Das Best-Case-Szenario ist, dass die Gentech-Industrie uns für die – wie sie behauptet – kleinen Risiken hohe Prämien bezahlt und es entsteht kein Schaden.

www.swissre.com



Heiri Bucher, arbeitet beim Schweizerischen Bauernverband, Brugg, der die Interessen der Bauern in der Politik und bei Behörden vertritt.

In der Schweizer Landwirtschaft sind wir zurückhaltend. Solange es keinen Zusatznutzen für die Konsumentinnen und Konsumenten gibt, bringt die Gentechnik den Bauern keinen Gewinn. Ausserdem ist ungeklärt, wer nach einem möglichen Schaden haftet. Bei der BSE-Krise haben die Bauern dramatische Marktzusammenbrüche erlebt. Am schlimmsten wäre, wenn sich in einigen Jahren herausstellt, dass wegen der Gentechnologie unser ökologisches System geschädigt ist, dass Märkte zusammenbrechen, dass die Bauern im Rechtsstreit mit Konzernen verlieren und die Suppe auslöffeln müssen. Ich wünsche, dass Gentechnik 1. sich unbedenklich erweist für Natur und Umwelt. 2. Zusatznutzen bringt, ohne die Bauern von der Industrie abhängig zu machen. 3. von den Konsumenten akzeptiert wird.

www.bauernverband.ch



Florianne Koechlin, Chemikerin und Biologin, Münchenstein BL, hat mit einem Zukunftsmodell «Schweizer Landwirtschaft ohne Gentechnik» erarbeitet.

Ich sehe drei grundsätzliche Probleme:

1. Mit Gentechnik verändert man einen einzigen Faktor und verspricht, damit komplexe Probleme zu lösen. In der Natur spielen aber immer viele Faktoren zusammen.
2. Wir manipulieren Lebewesen, schaffen neuartige Lebewesen, spielen Zaubersprüche.
3. Die Patentierung von Lebewesen gibt den grossen Agrarkonzernen Macht. Bauern und Bäuerinnen werden von ihnen abhängig z.B. im Saatgutbereich.

Chancen? – Ich sehe keine. Verführerisch tönt zum Beispiel, dass man mit einer gentechnisch veränderten Banane Choleraimpfstoff produzieren könnte. Choleraimpfstoff ist ein hochpotenter Wirkstoff. Doch man sieht es den Bananen nicht an, ob sie ihn enthalten oder nicht. Was, wenn ich als gesunder Mensch drei solche Bananen esse? Oder wenn Affen, Vögel, Mäuse, Würmer davon fressen? Cholera ist zudem ein Problem des schmutzigen Wassers, das viele andere Krankheiten verursacht. Gentech-Bananen könnten Länder dazu verleiten, weniger in Hygiene zu investieren und so die Ausbreitung weiterer Krankheiten fördern. – Ich finde auch Gentechnik als Mittel gegen den Hunger kreuzfalsch. Hungerbekämpfung in der dritten Welt beginnt mit einfachen technischen Methoden, bei denen die Bäuerinnen und Bauern die Kontrolle über das Saatgut behalten. Mit Gentechnologie aber werden sie von den grossen Agrarfirmen abhängig. In der Schweiz sehe es aus meiner Sicht am besten, dass wir auf Biolandbau setzen und dort Innovationen erforschen und nutzen. Ich wünsche, in Zukunft viele Tomatenarten mit verschiedenen Formen, Farben, Geschmäckern, Reifezeiten kaufen zu können, statt eine einzelne Super-Tomate, die gut schmeckt.

www.blauen-institut.ch

Welcher Gentech-Typ bist du?

Welche Antworten entsprechen deiner Meinung? Kreuze an und trage die jeweilige Punktezahl ins Auswertungsnetz ein. Jetzt weisst du, welcher Gentech-Typ du bist.

A Wenn von jedem Rind oder Schwein im Stall eine DNS-Analyse gemacht würde, könnten Spezialisten eine **Datenbank** der Nutztiere erstellen.

- 1 Jedes Stück Fleisch kann dann bis in den Stall zurück verfolgt werden. Mogeln über Herkunft oder Aufzucht wäre nicht mehr möglich.
- 2 Die Möglichkeit ist faszinierend. Doch lohnt sich der Aufwand?
- 4 Wenn solche Daten aus der Tierzucht in die falschen Hände kommen, wird es gefährlich.

E Tierische Organe kann man nicht auf Menschen übertragen, weil unser Körper die verpflanzten **Organe** abstösst. Gentechnik könnte dem abhelfen.

- 1 Genetisch veränderte Schweine wären ideale Organspender, wenn der menschliche Körper ihre Organe nicht mehr als fremd abstossen würde.
- 3 Unser Körper ist so kompliziert, dass er kaum so einfach getäuscht werden kann. Und wenn doch: Wie sieht es mit Spätschäden aus?
- 4 Wenn wir tierische Organe auf den Menschen verpflanzen, überschreiten wir eine Grenze, die wir aus ethischen und religiösen Gründen nicht überschreiten dürfen.

B Genetisch veränderte Senfpflanzen können das giftige Schwermetall **Quecksilber** aus dem Boden aufnehmen und in eine weniger giftige Verbindung umwandeln.

- 1 Was im Labor möglich ist, funktioniert auch in der Natur. Die Schweiz soll auf alten Gemeindefeldern sofort solche Senfpflanzen aussäen, um die Böden zu entgiften.
- 3 Genetisch veränderte Pflanzen könnten sich in der freien Natur mit genetisch unveränderten kreuzen. Was passiert dann?
- 4 Genetisch veränderte Senfpflanzen sind eine Gefahr für uns.

F Millionen von Kindern in der Dritten Welt erblinden, weil sie zu wenig **Vitamin A** haben. Forscher der ETH Zürich veränderten deshalb eine Reispflanze genetisch so, dass sie das nötige Vitamin liefert.

- 1 Der so genannte Goldene Reis soll ab sofort allen Kleinbauern dieser Welt als Saatgut gratis abgegeben werden.
- 2 Der Mensch kann nur Vitamin A aufnehmen, wenn er genügend Fett isst. Der Goldene Reis nützt folglich in Hungergebieten nichts.
- 4 Vielleicht würden in den Reisfeldern Karotten gedeihen. Die sind auch reich an Vitamin A.

C Eine kanadische Firma versucht, Ziegen genetisch so zu verändern, dass in deren Milch Proteine vorkommen, die **Spinnenfäden** ähnlich sind.

- 1 Die Ziegenmilch könnte Grundstoffe für Kleider oder Flugzeugflügel liefern. Die Forschung muss vorangetrieben werden.
- 3 Gentech-Experimente mit Tieren sind heikel. Vielleicht müssen die genetisch veränderten Ziegen leiden.
- 4 Die kanadische Firma sollte sofort geschlossen werden. Ziegenmilch ist zum Trinken da und nicht für Kleider und Leichtbaustoffe.

G Wenn uns das Erdöl ausgeht, können wir auch keinen **Kunststoff** mehr herstellen. Doch es gibt ein Bakterium, das einen plastikartigen Stoff produziert.

- 1 Bauen wir das «Plastik-Gen» der Bakterien in Baumwollpflanzen ein, um grosse Mengen Kunststoff zu erzeugen.
- 2 Verändern wir die Bakterien genetisch so, dass sie mehr von diesem plastikartigen Stoff produzieren.
- 4 Wir kennen noch lange nicht alle Pflanzen dieser Welt. Vielleicht gibt es eine, die ohne Gentechnik einen plastikartigen Stoff produziert.

D Deutsche Forscher haben genetisch veränderte Karotten gezüchtet, die einen **Impfstoff** gegen Gelbsucht (Hepatitis B) produzieren.

- 1 Gemüse ist bald nicht nur gesund, sondern macht gesund oder schützt vor Krankheiten. Das Ende vieler Krankheiten naht.
- 2 Der Erfolg mit dem Impfstoff in der Karotte ist beeindruckend, doch funktioniert Gentechnik bei jeder Krankheit so einfach?
- 4 Jedes Medikament hat Nebenwirkungen. Karotten mit Nebenwirkungen sind gefährlich.

H Unsere Bananen sind wegen einer **Pilzkrankheit** vom Aussterben bedroht. Kann die Gentechnik helfen?

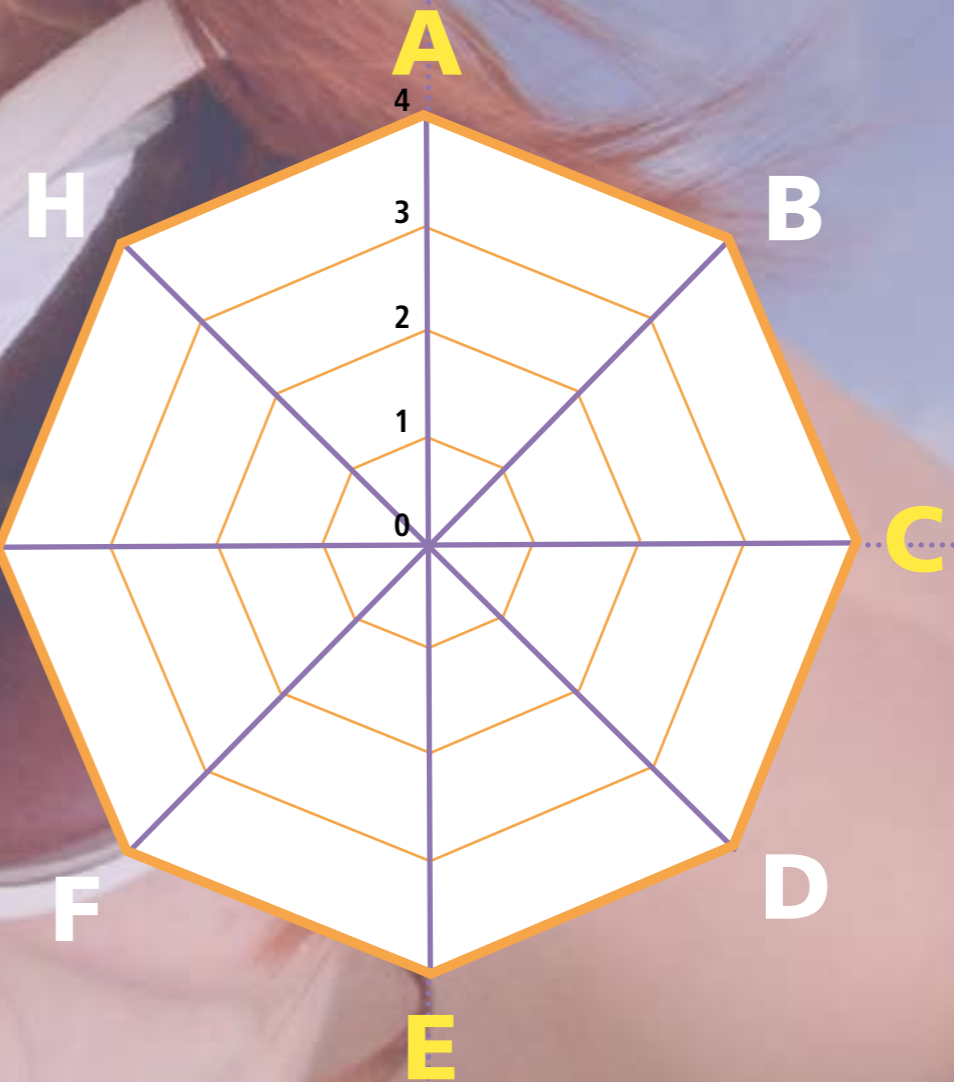
- 1 Sicher, denn die Forschung mit Bananen läuft schon auf Hochtouren.
- 3 Vielleicht. Wir müssen aber auch andere Lösungen suchen.
- 4 Nein, denn es gibt schon eine Lösung: Alte, weniger ertragreiche Bananensorten werden seltener von Pilzen befallen.

Verstand

Gefühl

Landwirtschaft

Medizin



Auswertung:

1. **Zeichne** im Auswertungsnetz von A bis H deine Punktzahlen auf den violetten Linien ein.
2. **Verbinde** alle deine Punkte reihum (A-B-C-...-A) mit einer Linie und male die Fläche innerhalb dieser Linie aus.
3. **Untersuche:** Kleine Flächen zeigen an, in welchen Bereichen (Medizin, Landwirtschaft) du die Gentechnik bejahst, grosse Flächen zeigen an, wo du die Gentechnik ablehnst. Du kannst auch aus dem Auswertungsnetz herauslesen, ob du dich bei deinen Entscheidungen für oder gegen die Gentechnik eher vom Verstand oder von Gefühlen leiten lässt (links – rechts).
4. **Überlege:** Wie würden sich deine Flächen verändern, wenn du mehr über die Zusammenhänge der Gentechnik wüsstest?

TIPP

Informationen widersprechen sich oft. Was darfst du glauben? Folge diesen drei Schritten, und du gewinnst Übersicht.

1. Autorin oder Autorenteam suchen.

Bei Filmen findest du sie im Abspann, bei Broschüren und Texten im Impressum am Anfang oder Ende, im Internet oft auf der Startseite oder am Ende eines Textes. Wenn du keinen Autor findest, kannst du die Information getrost vergessen.

2. Herausgeber, also Geldgeber aufspüren.

Sie sind meistens an der gleichen Stelle aufgeführt wie die Autorinnen und Autoren. Finde dann heraus, ob die Personen, Firmen oder Gruppen, die hinter einer Information stehen, etwas verkaufen wollen oder welche Interessen sie haben.

3. Informationen gewichten.

Glaube nie nur einem Autor oder Herausgeber und schätze ihre Interessen ab. Zum Beispiel kann ein Gemüsehändler mit lange haltbaren Tomaten Geld verdienen, ein Viehhändler nicht. Die Meinung eines Viehhändlers zu genetisch veränderten Tomaten wird wahrscheinlich neutraler sein als jene eines Gemüsehändlers (aber fachlich wohl weniger gut).



Ein Fall für Kommissar M. Acker

Wolf & Waldi

Die Bestie – Kommissar M. ACKER löst seinen neunten Fall

Illustration: Propulsion/Yvan Gindroz

Schafhalter Konrad Eigenmann hört Schreie aus seinem Schafstall.



Kommen Sie sofort!
In meinem Stall wütet eine Bestie.

Nur kein Stress!
Zuerst höre ich die neuste CD von «Stress» – und zwar bis zum letzten Ton. Dann komme ich.



Konrad Eigenmann zittert vor Wut.

21 tote Schafe!
M. ACKER geht auf Spurensuche.

Da schauen Sie!
Die mordende Bestie hat Haare gelassen.



Graubraun?
Wie der Hund von Irina, meiner Nachbarin.

M. ACKER trifft sich mit der beschuldigten Hundebesitzerin Irina.



Weshalb treffe ich die tollsten Frauen immer nur bei der Arbeit?

Ja, ich habe einen neuen Hund «Waldi 2». «Waldi 1» wurde überfahren – von Eigenmann!

Ekelig, diese Hunde. Igitt.

Während M. ACKER Irina ausfragt, wischt er die geleckte Hand mit seinem Taschentuch ab und steckt es ein.



Waldi aber hat noch Wolfsgene und ist gleichzeitig an Menschen gewöhnt. Er geht in einen Stall.

Mein Waldi würde nie auf Schafe losgehen. Er ist doch kein Wolf!

Ein Wolf hat Angst vor Menschen. Er würde zwar Schafe reißen, aber den Stall meiden.

Erst auf dem Rückweg löst er den Fall. Es war Waldi. Aber um sicher zu sein, lässt M. Acker einen Genomvergleich machen.



Antwort finden.
M. ACKER nahm bei seiner Ermittlung Objekte mit. Reichen sie für einen Genomvergleich (genetischen Fingerabdruck), um Irinas Hund der Tat zu überführen? Oder muss er nochmals zurück? Nach der Lektüre der Seiten 14 und 15 wisst ihr die Antwort.

M. ACKER kann sich den treuherzigen Beteuerungen von Irina nicht entziehen.

