

Hier verpassen Sie kein wichtiges Thema mehr!



aktuell  
science

suchmaschine

subscribe

forum

impressum



## Bio-Pharming - gentechnisches Wunderhorn

Florian Rötzer 12.11.2000

Die Biotechnik scheint für alle Wünsche eine Lösung zu haben - und bei Problemen damit auch

Fast so wie bei der Computertechnologie scheint auch die derzeit boomende Biotechnologie alles möglich zu machen. Das Prinzip scheint einfach: man muss nur einen Organismus haben und in dessen DNA ein entsprechendes Gen einbauen, das man aus einem anderen Organismus holt, und schon hat man eine neue lebendige Maschine, die das Gewünschte selbsttätig herstellt, bestimmte Bedingungen überlebt oder einfach die gewünschten Eigenschaften zeigt. Melden die einen Erfolg in der Entwicklung von Bäumen, die auch in salzhaltigen Böden wachsen können, so die anderen in transgenen Tomaten, Bananen oder Schafen, die einen medizinischen Wirkstoff produzieren.

download



Und die Versprechungen der Firmen und Wissenschaftler, die in den **Biotech**-Branche arbeiten, sind groß. So sagte etwa Charles Arntzen

vom amerikanischen [Boyce Thompson Institute](#) unlängst in London, wie der [Guardian](#) berichtete, dass mit seiner Erfindung, nämlich Tomaten und Bananen, die einen Wirkstoff gegen Hepatitis B enthalten, die Welt von dieser Krankheit befreit werden könnte. Bei Tomaten habe man es geschafft, dass die aus E. coli Bakterien gewonnenen Antikörper stabil bleiben, selbst wenn die Tomaten weiter verarbeitet oder getrocknet werden. 30 Pflanzen, die wöchentlich 15 Pfund Tomaten erzeugen, seien ausreichend, um viele tausend Menschen damit für ein paar Pfennige zu impfen.

Hunderttausende von Menschenleben könne man retten, wenn man nur diese Erfindung anwende. Und die Menschen brauchen nur die in anderem Sinne Bio-Lebensmittel aus dem "Bio-Pharming" zu essen, um künftig gegen Hepatitis gefeit zu sein - solange der dafür verantwortliche Virus zumindest nicht auch in ein evolutionäres Wettrüsten eintritt, was eigentlich der (biologische) Lauf der Dinge ist. Arzten jedenfalls ist der Überzeugung, dass Bio-Pharming ein Markt werden wird, der Milliarden von Dollars an Einnahmen verspricht. Allerdings wurde der in den Pflanzen erzeugte Impfstoff bislang vom amerikanischen Landwirtschaftsministerium gestoppt, weil es noch keine Lizenzierungsverfahren für solche Impfstoffe gibt. Allerdings wurden bereits Tests mit "essbaren Impfstoffen" an Menschen bewilligt, die bei Kartoffeln, solange sie nicht gekocht wurden, erfolgreich waren.

Auf den ersten Blick scheint das Bio-Pharming bei Pflanzen einfach zu sein, auch wenn vielleicht den Apotheken oder Lebensmittelhändler noch nicht klar ist, was da auf sie zukommt, wenn sie dann relativ schnell nicht mehr verkaufbare Medizin in Form von zerdatschten Tomaten oder braunen Bananen vertreiben sollen - und dann womöglich Hunderte von unterschiedlichen Medizinbananen oder -tomaten mit den verschiedenen Wirkstoffen parat halten müssen. Tabletten oder Säfte scheinen da fast die optimale Möglichkeit zu sein, Wirkstoffe in kleinen Verpackungen lange lagern zu können.

Um solche kleinlichen Probleme zu beheben, müssen dann halt einfache neue gentechnische Veränderungen vorgenommen werden, damit die Früchte haltbarer werden, wenn man die in ihnen enthaltenen Wirkstoffe nicht nach der Ernte extrahiert, was möglicherweise aber ziemlich umständlich und auch teuer sein könnte. So berichten Wissenschaftler des [Agricultural Research Service](#) (ARS) des amerikanischen Landwirtschaftsministeriums und der Purdue University, es wäre ihnen gelungen, Tomaten zu züchten, die eine längere Lebensdauer haben und mehr als einen doppelt so großen Anteil des Antioxidants Lycopon, ein Carotenoid, besitzen als gewöhnliche Tomaten. Antioxidantien können die freien Sauerstoffradikale binden, die für die Körperzellen gefährlich sind und zu Krebs führen können.

Autar K. Mattoo und seine Mitarbeiter haben ein Gen der Hefe in die Tomate eingeführt, um das Reifen hinauszuzögern. Das werde beim

Reifungsprozess eingeschaltet und zögere diesen hinaus, wodurch auch die Lagerfähigkeit verlängert werde. In der Mitteilung von ARS soll auch der Vorteil von gentechnisch veränderten Pflanzen gegenüber normalen Züchtungen deutlich gemacht werden: "Das herkömmliche Züchten ermöglicht die Übertragung von Hunderten von Genen auf eine relativ zufällige Weise. Gute oder schlechte Eigenschaften gehen manchmal zufällig auf die neue Pflanze über. Bei genetisch veränderten Pflanzen wissen die Wissenschaftler genau, was in der Pflanze vorgeht und wie sich dies kontrollieren lässt."

Das dürfte vermutlich, zumindest für eine langfristige Perspektive, übertrieben sein. Solange man nur ein Gen oder wenige Gene verändert, mögen auch keine Probleme auftauchen, aber möglicherweise besteht die Zukunft aus multifunktionalen Organismen, die gleichzeitig verschiedene Eigenschaften, was beispielsweise medizinische Wirkstoffe, Resistenz gegenüber Schädlingen oder schwierigen Anbaubedingungen, Geschmacksrichtungen, Farben oder Haltbarkeit angeht. Noch sind die Zauberlehrlinge damit ziemlich am Anfang.

Dafür aber wird Druck gemacht. So nutzten Biotechnologen das britische [Festival of Science](#), um nicht nur relativ exotische Entwicklungen wie auf einem Jahrmarkt der Wissenschaften anzupreisen, sondern auch die Menschen davon zu überzeugen, dass ihr Wohlstand von der Biotechnik abhängen wird. David James von Horticulture Research International [sprach](#) davon, dass man nicht nur daran arbeite, gentechnisch Äpfel oder Erdbeeren so zu verändern, dass sie länger halten und verkauft werden können, sondern dass ihr Verzehr auch zum Schutz der Zähne dient. Man habe nämlich ein Protein entdeckt und mittlerweile auch schon künstlich herstellen können, das Bakterien, die Karies verursachen, davon abhält, sich an denen Zähnen anzusiedeln. Wenn die Landwirte, die Früchte anbauen, nicht solche Möglichkeiten schnell aufgreifen, fügte er hinzu, sehe ihre Zukunft düster aus: "Das ist die Frage, ob eine Technik rechtzeitig eingesetzt werden kann. Es kann schon zu spät sein. Ländern wie China oder Südafrika oder besonders die Staaten in Ostasien werden die Technik schließlich übernehmen, so dass wir mit der Perspektive konfrontiert werden, in 20 oder 30 Jahren Früchte von dort in unser Land importieren zu müssen."

Allerdings ist beim Anbau von gentechnisch zu Medikamentenfabriken verwandelten Pflanzen die Gefahr auch größer, dass die eingebauten Gene etwa auf Pflanzen in einem benachbarten Feld überspringen können, die als normale Lebensmittel verkauft werden, und so auch von Menschen verzehrt werden, die dieses Medikament nicht brauchen. Natürlich denken Gentechniker daran, in solche Pflanzen noch ein Gen einzubauen, so dass die Früchte aufgrund ihrer Farbe von den normalen Früchten unterscheidbar wären. Dann müssten natürlich beide Gene stets gleichzeitig überspringen. Sicherer könnten möglicherweise pflanzlich erzeugte Medikamente gegenüber solchen sein, die etwa aus der Milch gentechnisch veränderter Säugetiere wie Ziegen gewonnen

werden, da Viren nicht von Pflanzen auf Menschen überspringen - oder dies bislang wenigstens nicht bekannt ist. Aber natürlich gibt es dafür andere Probleme, beispielsweise, dass die Pflanzen durch Pestizide verunreinigt sind, oder dass die aus Pflanzen gewonnenen Medikamente Allergien auslösen.

Die Verheißungen des Bio-Pharming mit in Lebensmitteln enthaltenen Wirk- oder Impfstoffen gehen vor allem dahin, dass große Mengen zu günstigen Preisen hergestellt werden könnten, was insbesondere den armen Menschen der Dritten Welt zugute kommen soll. Mit dem gentechnisch veränderten Goldenen Reis, ausgestattet mit Provitamin A, versucht die Branche schon länger, Werbung für die vor allem in Europa in Misskredit geratene Gentechnik zu machen und deren Nützlichkeit zu zeigen (  Werbegag oder Entwicklungshilfe?). So spricht Arntzen davon, dass die Herstellung einer Dosis Impfstoff gegen Hepatitis B durch genveränderte Pflanzen nur einige zehn Pfennige kosten werden. Eine einzige getrocknete Banane oder ein Brot mit Tomatenpaste würden als Impfung reichen. "Wir haben die Welt durch Impfungen von Pocken befreit, wir sind nahe daran, dasselbe bei Polio zu erreichen", sagte Arntzen in London. "Jetzt glaube ich, dass wir dies auch bei Hepatitis B schaffen werden."

Wenn die Wirkstoffe nicht extrahiert, sondern zusammen mit den Pflanzen aufgenommen werden sollen, gibt es aber neben dem Vertrieb noch einige andere Probleme zu überwinden. Da viele Wirkstoffe durch Erhitzung zerfallen würden, müsste sich die Forschung vornehmlich auf jene Pflanzenprodukte konzentrieren, die roh gegessen werden. Kartoffeln mit Impfstoffen gegen Hepatitis B, wie sie etwa vom Boyce Thompson Institute hergestellt wurden, sind da vermutlich nicht so praktisch. Entscheidend wird auch sein, welche Menge der Wirkstoffe in den Früchten enthalten sind, um abschätzen zu können, dass nicht zu wenig oder zu viel gegessen wird. Vielleicht ließe sich das durch ein Konzentrat machen, das dann wieder als Saft getrunken werden kann.

Ein anderes aktuelles Beispiel für die mögliche Wunderkraft der Biotechnik ist die Entwicklung von gentechnisch veränderten Bakterien, die als "Biosensoren" eingesetzt werden könnten. Bakterien kann ein Gen etwa von Quallen eingebaut werden, das sie fluoreszieren lässt, wenn es ihnen gut geht, sobald aber ein bestimmter Wirkstoff, beispielsweise ein Gift, in einer bestimmten Menge auftritt, geht das Licht aus. Oder man macht es anders herum, dass beim Auftreten eines Gifts die "Lampen" dieser Biosensoren angehen. Solche Biosensoren könnten beispielsweise eingesetzt werden, um zu "messen", ob Orte für Menschen zugänglich sind. So hat man beispielsweise Hefe mit einem Gen versehen, um Kosmetika, Medizin oder Lebensmittel auf deren Toxizität zu überprüfen. Umgekehrt lassen sich natürlich auch Mikroorganismen gentechnisch zu sich schnell ausbreitenden und tödlichen Biobomben machen. Das zeigt dann schon eher, dass es um ein Wettrennen geht.

Und das kann womöglich auch zwischen Wissenschaftlern mit unterschiedlichen Interessen stattfinden. So wurde von spanischen Wissenschaftlern ein genetisch veränderter Virus entwickelt, der sich von Kaninchen zu Kaninchen ausbreiten kann und sie gegen zwei häufige Krankheiten immun werden lässt. Tests hätten gezeigt, dass der Virus sicher sei. Gegenwärtig findet ein Feldtest mit 300 Kaninchen auf einer kleinen Insel statt. Die Forschung der spanischen Wissenschaftler wurde wesentlich vom spanischen Jagdverband finanziert. Juan Torres, Leiter der Forschungsgruppe sagt, dass man die Jäger brauche, um die Tiere zu fangen und zu impfen, und dass die Impfung wichtig sei, weil durch die beiden Krankheiten das Überleben der Kaninchen und auch der Tiere gefährdet sei, die diese jagen.

Auf der anderen Seite der Weltkugel sieht man die Sache allerdings anders, wie [New Scientist](#) berichtete. Australien leidet bekanntlich unter einer Kaninchenplage, die sich dort als eine invasive Art ausbreitet, so dass man hier mit allen Mitteln versucht, der Kaninchenplage Herr zu werden, etwa indem man, genau umgekehrt wie die Spanier, Krankheitserreger erzeugt und verbreitet. So fürchtet etwa Brian Cooke von CSIRO, der australischen Forschungsbehörde, dass der Virus auch nach Australien gebracht werden könnte: "Dieser sich selbst ausbreitende Impfstoff ist keine Entwicklung, die ohne weiteres mit der Kontrolle der Kaninchen in Australien zusammen geht. ... Die beiden Krankheiten sind für die Kontrolle in Australien lebenswichtig." Andererseits hat Cooke einen gentechnisch veränderten Virus entwickelt, der Kaninchen tötet oder unfruchtbar macht und von dem Torres wieder fürchtet, dass er für die spanische Kaninchenpopulation gefährlich werden könnte ...

 [artikel versenden](#)

### **Kommentare:**

[Sichere Viren. \(Dexter, 13.11.2000 12:12\)](#)

[Gentech-Heilslehre - Geschichte wiederholt sich als Farce. \(Natures Revenge, 13.11.2000 0:15\)](#)

[Wann gibts endlich Viagra Tomaten ? Hä ! \[ohne Text\] \(Matthias, 12.11.2000 13:11\)  
mehr...](#)

[↑ top](#)

Copyright © 1996-2001. All Rights Reserved. Alle Rechte vorbehalten

Verlag Heinz Heise, Hannover

last modified: 18.07.2001

[Privacy Policy / Datenschutzhinweis](#)

 heise online

redaktion