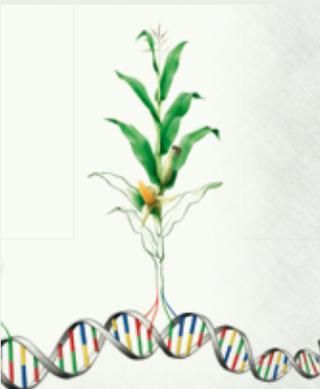




INTERVIEW
4 Wurzel des Übels

Lange glaubten Mediziner, alle Zellen eines Tumors seien mehr oder weniger gleichartet. Doch es mehren sich die Anzeichen dafür, dass sie eine Art Hierarchie bilden. An ihrer Spitze steht eine entartete Stammzelle, die immer wieder von Neuem Krebsgewebe hervorbringt. Andreas Trumpp vom Deutschen Krebsforschungszentrum Heidelberg erläutert das Konzept der Krebsstammzelle – und was es für die künftige Behandlung von Tumoren bedeutet.



10 Pflanzen nach Maß

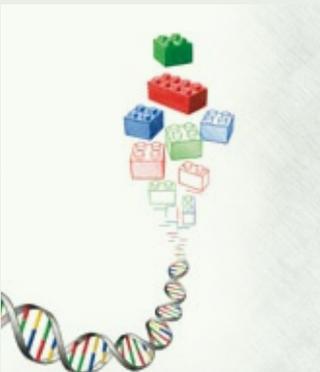
Christian Jung, Caroline Möhring

Seit rund 30 Jahren nutzen Forscher die Biotechnologie zum Züchten von Nutzpflanzen – durchaus mit Erfolg. So lassen sich heute Pflanzen schnell aus einzelnen Zellen hochziehen. Und das zunehmende genetische Wissen erleichtert es, gezielt auf erwünschte Merkmale hin zu züchten. Die großen Hoffnungen, die viele Experten auf den direkten Gentransfer setzten, haben sich dagegen bislang kaum erfüllt. Denn solche Eingriffe in das Erbgut der Pflanzen erwiesen sich als unerwartet schwierig.



INTERVIEW
18 »Die Technologie wurde viel zu schnell von der Industrie angewendet«

Gerade in Deutschland stehen viele Menschen gentechnisch veränderten Nutzpflanzen sehr kritisch gegenüber. Zu Recht, meint Angelika Hilbeck von der ETH Zürich. Die Agrarökologin hält mit ihrer Kritik an Herstellerfirmen nicht zurück: Die industrielle Pflanzengentechnik sei aus Profitgier völlig falsch angegangen worden.



22 Organismen aus dem Baukasten

Sven Panke

Die synthetische Biologie sieht sich als logischer Nachfahre der bisherigen Biotechnologie. Ihr großes Ziel: Zellen planmäßig zu konstruieren. Doch der Weg dahin ist weit. Helfen sollen bewährte Prinzipien aus den Ingenieurwissenschaften. Auf diese Weise konnten Forscher bereits komplette Stoffwechselwege zusammenbauen, um wichtige Substanzen herzustellen. Aber auch biologische Schaltkreise werden aktuell entwickelt.



Hartwig Hanser
Redaktionsleiter
hanser@spektrum.com

Der lange Weg zur synthetischen Biologie

Mitte der 1980er Jahre lief im ZDF eine Serie über Biotechnologie, die sich etwas hochtrabend »Studienprogramm« nannte. Zu der Zeit stand ich kurz vor dem Abitur, und die Wahl des Studienfachs rückte näher. Vielleicht hat die Sendereihe, die ich mit großem Interesse verfolgte, ja mit dazu beigetragen, dass ich mich für das Studium der Biochemie entschied.

Seit jener Zeit hat die Biotechnologie enorme Fortschritte gemacht. Vor allem kam mit der Gentechnik ein neuer Zweig hinzu, der heute das Feld zu weiten Teilen dominiert, aber auch viel Kritik in der Öffentlichkeit hervorruft. Dabei ist Biotechnologie keine Erfindung unserer Zeit. Ihre Anfänge liegen einige tausend Jahre zurück: Schon der Einsatz von Hefe beim Bierbrauen und Brotbacken war nichts anderes als eine biotechnische Methode – wenn auch die Menschen damals noch nicht verstanden, was dabei passiert.

Das hat sich grundlegend geändert. Nicht nur haben Forscher viel über die biologischen Mechanismen herausgefunden – die Entwicklung der letzten 20 Jahre war atemberaubend. Doch erst jetzt nähert sich die Biotechnologie dem Ziel, eine zuverlässige biologische Ingenieurwissenschaft zu werden.

Genau diese Idee steckt nämlich hinter der »synthetischen Biologie«, die Organismen mit präzise vorgegebenen Funktionen maßzuschneidern versucht (siehe S. 22). Doch

der Weg dahin ist weit, da sich biologische Systeme als äußerst komplex erweisen. Dies müssen auch die Pflanzenzüchter erfahren, die mittels Gentransfer Nutzpflanzen neue Eigenschaften verleihen wollen (S. 10). Wirklich gelungen ist das bisher nur in wenigen Fällen – und die finden sich zudem im Brennpunkt scharfer öffentlicher Kritik (S. 18).

Mediziner greifen ebenfalls zunehmend auf biotechnische Verfahren zurück, um Krankheiten zu erforschen und neue Therapien zu entwickeln. Besonders aktiv ist derzeit die Stammzellforschung, von der man sich Heilung chronischer Erkrankungen, ja sogar die Züchtung von Ersatzorganen verspricht. Nun kristallisiert sich heraus, dass Stammzellen womöglich auch bei Krebs eine entscheidende – und fatale – Rolle spielen (S. 4).

Dieses SPEKTRUM EXTRA entstand in enger Kooperation mit der VolkswagenStiftung, an deren Forum »Mensch Natur Technik« (siehe Kasten unten sowie unter www.spektrum.de/mnt) die Autoren und Interviewpartner mitwirken.

Herzlich Ihr

Spektrum
DER WISSENSCHAFT

Forum MENSCH NATUR TECHNIK 2013



**Die Zellen-Zauberer:
Was verbirgt sich hinter der Stammzellforschung?**

7.2.2013, 19.00 Uhr, Schloss Herrenhausen,
Hannover

Mit Prof. Dr. Axel Haverich, Prof. Dr. Michael Brand,
Prof. Dr. Andreas Trumpp und Prof. Dr. Norbert Paul

Moderation: Prof. Dr. Carsten Könneker

**Farbe der Hoffnung?
Grüne Gentechnik und ihre Versprechen**

11.4.2013, 19.00 Uhr, Schloss Herrenhausen,
Hannover

Mit Prof. Dr. Christian Jung, Dr. Angelika Hilbeck,
Prof. Dr. Stefan Vidal und Prof. Dr. Michael Schmitz

Moderation: Dr. Daniel Lingenhöhl

**Evolution reloaded:
Von den Möglichkeiten der künstlichen Biologie**

30.5.2013, 19.00 Uhr, Schloss Herrenhausen,
Hannover

Mit Prof. Dr. Sven Panke, Prof. Dr. Nediljko Budisa,
Dr. Jakob Schweizer und Prof. Dr. Horst Bredekamp

Moderation: Dr. Joachim Schüring