

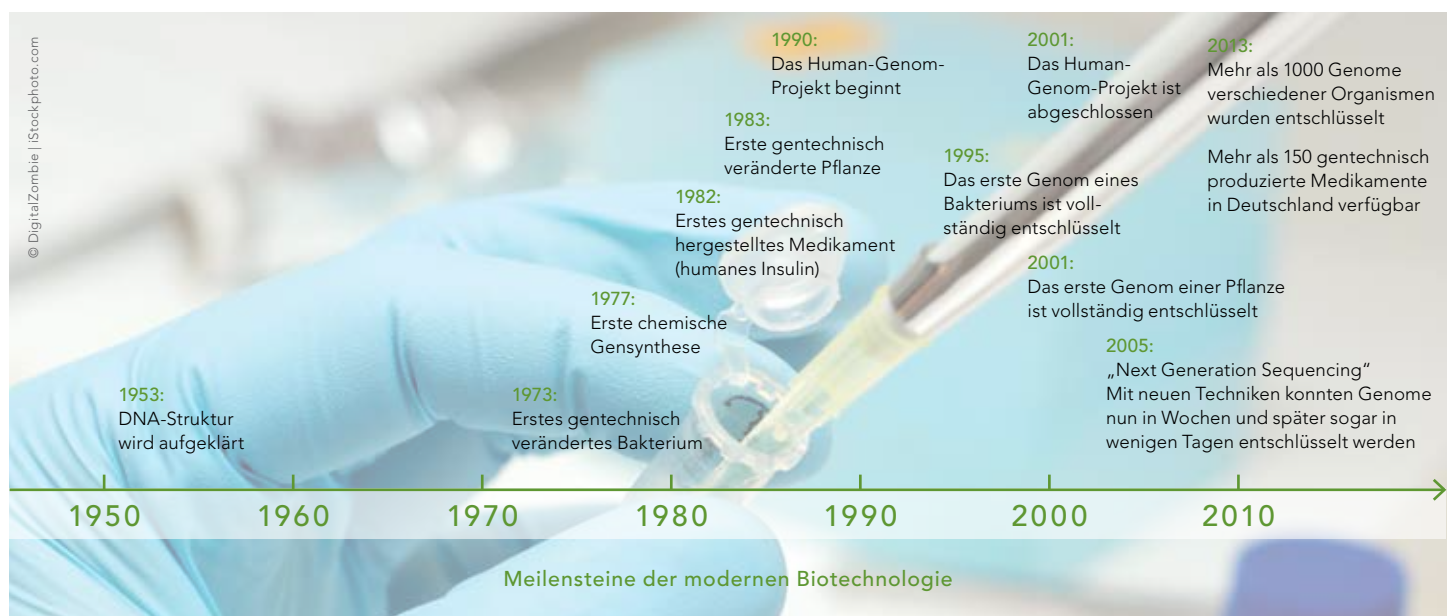
## Topthema

# 60 Jahre moderne Biotechnologie und Gentechnik: Rasanter Wissenszuwachs mit großem wirtschaft- lichem Potenzial

Am Anfang war die Entschlüsselung: Die größten Fortschritte in den Bio- und Lebenswissenschaften während der vergangenen sechs Jahrzehnte waren nur möglich, weil man die Erbinformationen von Lebewesen lesen und gezielt nutzen konnte. Das so neu gewonnene Wissen ist in der Produktion auf vielfältige und nachhaltige Weise anwendbar. Nahrungs- und Futtermittel, biobasierte Energieträger, Kunststoffe und Medikamente sind nur einige Beispiele. Und die Innovationskraft ist noch lange nicht erschöpft. Die Biotechnologie ist die Schlüsseltechnologie für den Wandel eines erdölabhängigen Wirtschaftssystems in eine auf nachwachsenden Ressourcen basierende Bioökonomie. Davon hängt die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft ab und sie kann durch eine steuerliche Förderung der angewandten Forschung nachhaltig unterstützt werden.

## HISTORISCHE MEILENSTEINE DER MODERNEN BIOTECHNOLOGIE

Nachdem James Watson und Francis Crick im Jahr 1953 die Struktur der DNA aufgeklärt hatten, gelangen in wenigen Jahrzehnten entscheidende technische Fortschritte. Gene konnten in andere Organismen übertragen, der Gen-Code gelesen, Gene im Labor synthetisch hergestellt und gezielt modifiziert werden. Dank Automatisierung und neuer chemischer Verfahren verfeinerten sich die Techniken. Parallel wuchs das Wissen, wie die Erbinformation den Stoffwechsel und die spezifischen Eigenschaften von Organismen steuert. Vor allem die Entschlüsselung ganzer Genome trug dazu bei. Mittlerweile sind die Erbinformationen hunderter Organismen, einschließlich des Menschen und vieler Kulturpflanzen wie Mais, Reis und Raps vollständig entschlüsselt.



## WIRTSCHAFTLICHES ANWENDUNGSPOTENZIAL NIMMT RASCH ZU Industrielle Biotechnologie mit konstant hohen Wachstumsraten:

Die Biotechnologie ist heute eine feste Größe in der chemischen Industrie. Die biotechnologischen Verfahren werden heute in der chemischen Industrie dort eingesetzt, wo dies technische und wirtschaftliche Vorteile bringt. Zahlreiche innovative Produkte entstanden dabei. So ging der deutsche Umweltpreis 2008 für die Entwicklung eines neuartigen Waschmittelenzyms an das mittelständische Biotechnologieunternehmen BRAIN AG. Mit dem neuen Produkt lassen sich Textilien bei 40 statt bei 60 Grad reinigen. Allein die deutschen Haushalte können dadurch jährlich mehr als 1,3 Millionen Tonnen des Treibhausgases Kohlendioxid einsparen.

Mindestens vier bis sechs Prozent des Umsatzes der deutschen chemischen Industrie entfallen heute auf biotechnologische Produkte und 13 Prozent der verwendeten Rohstoffe sind nachwachsend. Nach konservativen Schätzungen hat die Biotechnologie einen direkten Einfluss auf Hunderttausende von Arbeitsplätzen in Deutschland<sup>1</sup>. Der Umsatz der Branche wächst um etwa 10 Prozent pro Jahr, weltweit werden in den kommenden Jahren sogar Wachstumsraten von bis zu 20 Prozent für möglich gehalten.<sup>2, 3</sup>

## Boom bei gentechnisch hergestellten Medikamenten und Biotech-Pflanzen:

Mehr als 900 Arzneimittel aus gentechnischer Produktion befinden sich derzeit in den USA in der Entwicklung. In Deutschland sind 156 gentechnisch hergestellte Medikamente auf dem Markt. Bis zu 25 Prozent aller neu zugelassenen Medikamente stammen hierzulande aus gentechnischer Produktion. Der globale Umsatz mit den Präparaten beträgt mehr als 100 Milliarden US-Dollar pro Jahr, in Deutschland sechs Milliarden Euro bei einem Marktanteil von rund 21 Prozent. Die Medikamente helfen Patienten mit Diabetes, Multipler Sklerose, rheumatischen Erkrankungen, Krebs, angeborenen Stoffwechselstörungen sowie Herz- und Schlaganfällen. Auch viele Impfstoffe werden gentechnisch hergestellt.

Gentechnische Pflanzenzüchtung ist eine der effizientesten Züchtungsmethoden. 1996 gingen in den USA die ersten gentechnisch veränderten Pflanzen in den Anbau. Im Jahr 2012, gerade einmal sechzehn Jahre später, stehen sie weltweit auf 170 Millionen Hektar bzw. 12 Prozent der globalen landwirtschaftlichen Nutzfläche. Allein der Anbau von gentechnisch veränderter Soja in Argentinien führte während der vergangenen 15 Jahre zu einem Zugewinn von rund 72 Milliarden US-Dollar.<sup>4</sup> Auf dem internationalen Saatgutmarkt bringt gentechnisch verändertes Saatgut fast die Hälfte des Umsatzes.

## WISSENSVERDOPPLUNG ALLE FÜNF JAHRE UND KEIN INNOVATIONSENDE IN SICHT

Ein Ende der Biotech-Erfolgsgeschichte ist nicht absehbar. Das Wissen verdoppelt sich etwa alle fünf Jahre. Während beispielsweise die Entschlüsselung des menschlichen Erbgutes in den 1990er Jahren mehr als zehn Jahre benötigte und rund 100 Millionen US-Dollar kostete, kann eine solche Datenmenge heute dank technischer Fortschritte in ein paar Tagen und mit Kosten von weniger als 10.000 Euro entschlüsselt werden.

Hinzu kommen große Fortschritte in der Bioinformatik und der automatisierten Herstellung von DNA. Komplette Genome werden am Reißbrett entworfen und im Labor hergestellt. Enzyme für neuartige Stoffumwandlungen lassen sich ebenfalls im Labor „designen“. Die Entschlüsselung der Erbinformation von Bodenbakterien ist eine weitere Innovation für neuartige Enzyme und bioaktive Naturstoffe. Da die meisten Bodenbakterien im Labor nicht kultivierbar sind, gelten 99 Prozent der natürlich vorkommenden Mikroben als unerforscht. Mit neuen Methoden lässt sich dieser Schatz heben.

## VOM PIONIER ZUM ANWENDUNGS-ENTWICKLUNGSLAND – EUROPA UND DIE GRÜNE GENTECHNIK

Der Forschungsstandort Deutschland ist hervorragend. Dafür sorgt wesentlich die weltweit einzigartige Forschungsinfrastruktur mit beispielsweise den Helmholtz-, Max-Planck- und Fraunhofer-Instituten. Hinzu kommen innovative Mittelständler und Großunternehmen. Doch bei der Grünen Gentechnik hat es Europa versäumt, international den Anschluss zu halten. Der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen ist im weltweiten Vergleich marginal (0,06 Prozent-Anteil an der globalen Anbaufläche) und kaum ein Unternehmen investiert am Standort. Selbst in Afrika werden heute mehr anwendungsorientierte Gentechnikprojekte verfolgt. In Deutschland hat die Zahl der Versuchsfreisetzungen 2013 einen neuen Tiefstand erreicht: Null. Ein kommerzieller Anbau findet hierzulande ohnehin nicht mehr statt. Weltmeister sind wir aber in der Sicherheitsforschung. In mehr als 150 Projekten und mit einer Fördersumme von mehr als 100 Millionen Euro hat alleine das Bundesforschungsministerium in den vergangenen 25 Jahren die Sicherheit von gentechnisch veränderten Organismen überprüft. Es wurden keine Risiken gefunden, die über jene von konventionellen Pflanzen hinausgehen.

Irgendwann wird das explosionsartig wachsende Wissen in der Pflanzenbiotechnologie auch in Europa vollständig genutzt. Doch es steht zu befürchten, dass wir dann nur noch die Anwender und nicht mehr die Entwickler der Innovationen sein werden.

<sup>1</sup> Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, 2007

<sup>2</sup> Deutsche Bank Research, 2007

<sup>3</sup> Festel und Maas, 2012 (Going Public, „Biotechnologie 2012“)

<sup>4</sup> Trigo EJ (2011). ArgenBio Report

### Leserservice:

Quellen und Links zu den Themen dieser Ausgabe unter:  
[www.dib.org/biotech-brief](http://www.dib.org/biotech-brief)

### Impressum:

Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie (DIB)  
Mainzer Landstraße 55, 60329 Frankfurt  
Tel. +49 69 2556-1459, Fax +49 69 2556-1620  
Geschäftsführung: Dr. Ricardo Gent  
**E-Mail:** [gent@dib.org](mailto:gent@dib.org)  
**Internet:** <http://www.dib.org>  
GBE (Green Biotechnology Europe)