

Gentechnik - Chancen oder Gefahren (Teil I)

von Dipl.-HLFL-Ing. Josef Galler

War noch in den 50er Jahren ein unangetasteter Fortschrittsglaube vorhanden, so begann in den 70er Jahren der Glaube an die technische Machbarkeit des Glücks zu wanken. Komplexe und für den Laien immer schwerer durchschaubare Zusammenhänge sind in der Wohlstandsgesellschaft eine wesentliche Ursache für ein zunehmendes Mißtrauen mit vorsorglicher Ablehnung neuer Technologien.

Dies trifft auch für die „Gentechnik“ zu. Dabei werden Fragen über Chancen und Nutzen der Gentechnik von Fragen über mögliche Restrisiken überschattet bzw. verdrängt.

Grundsätzlich ist keine Technologie gut oder schlecht. Entscheidend nach wie vor ist, wie der Mensch mit der Technik umgeht. Da keine Entwicklung letztlich verhindert werden kann, ist eine Versachlichung der Diskussion und eine Mitgestaltung wie z.B. über das Gentechnikgesetz sowie nicht zu-

letzt ethischer Grundsätze wichtig. Gerade im Bereich der Gentechnik stellt sich die Frage, wo und inwieweit wir diesen „Fortschritt“ wollen bzw. worauf wir aus gesellschaftspolitischen oder ethischen Gründen allenfalls verzichten sollten bzw. wie wir einen kriminellen Mißbrauch verhindern können.

Zur Risikoabschätzung über theoretisch mögliche unerwünschte Nebenwirkungen durch gentechnisch veränderte Organismen ist jeweils im Einzelfall eine Risikoabschätzung bereits im Rahmen von Freisetzungsanträgen erforderlich. Dies sieht auch das Gentechnikgesetz in den dazugehörigen Verordnungen vor.

Tatsache ist aber auch, daß der „Genzug“ bereits in den 70er Jahren abgefahren ist und die Gentechnik neben der Informationstechnik als zweite wichtige Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts angesehen wird.

Der Markt für gentechnische Produkte wird bis zur Jahrtausendwende auf 300 Mrd. Dollar anwachsen.

Eine gentechnikfreie Zone ist nicht realistisch. Auch ist ein praktikabler analytischer

Strom und Licht auf Almen

„Wasserkraft nutzen ist besser als Umwelt verschmutzen!“ Nach diesem Motto sorgt Anton Felder aus Ab-



sam bei Hall in Tirol seit 1982 für Strom und Licht auf den Almen. Die Voraussetzung ist ein kleiner Bach. Schon bei mäßigem Gefälle können Anton Felders Kleinwasserkraftwerke bereits wirksam arbeiten und Strom erzeugen. Die Besonderheit der Anlagen liegt in ihrer Einfachheit. Bergbauern und Almbesitzer, die Hauptkunden der AFK-Turbotronik Maschinenbau Ges.m.b.H., können problemlos mit den Kleinwasserkraftwerken umgehen und sogar, wenn es denn

einmal sein sollte, auch kleine Fehlfunktionen selbst beheben. Bei der neuentwickelten AFK-Turbotronik-Kompakturbine wurde bewußt auf eine komplizierte Mechanik verzichtet. Keine Abnützung der Bauteile, kein Verschleiß und

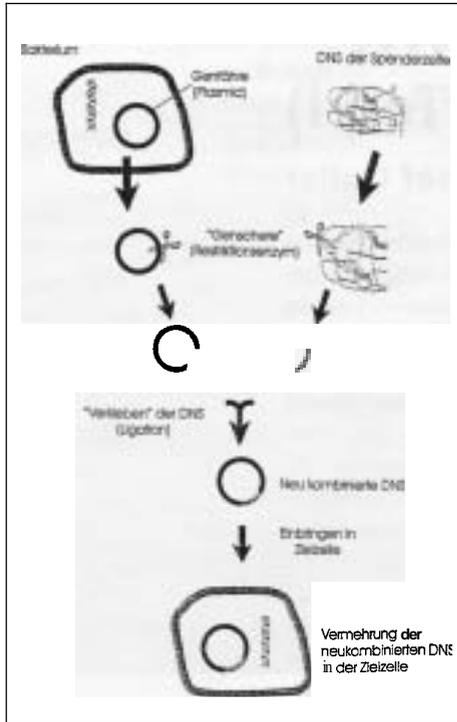
damit praktisch eine unbegrenzte Lebensdauer sind Vorteile, die überzeugen. Überschüssige Energie wird nicht vernichtet, sondern wird sinnvoll an verschiedene Verbraucher wie Heizöfen, Boiler oder Zentralheizung abgegeben.

Kleinwasserkraftwerke



AFK-TURBINEN
MASCHINENBAUGES.M.B.H.

6067 ABSAM · MADERSPERGERSTR. 4
FELDER TONI · Telefon 05223/42224



Neukombination von DNA

Nachweis nur dann möglich, wenn die Information über die vorgenommene Veränderung vorhanden ist und sich diese Veränderung von natürlich vorkommenden Veränderungen un-

terscheiden läßt. Dies ist vielfach nicht der Fall.

Geschichtliche Entwicklung

- ☞ 1865: Gregor Mendel: Erste Kreuzungsexperimente mit Erbsen. Ergebnisse geraten in Vergessenheit.
- ☞ 1900: Czermak Eisenberg: Wiederentdeckung der Vererbungslehre. Analyse der Nukleinsäuren.
- ☞ 1944: Team um Avery: Erkennt Desoxyribonucleinsäure (DNS bzw. DNA) als Träger der genetischen Information.
- ☞ 1953: Watson und Crick: entschlüsselten die Struktur der DNS.
- ☞ 1970: Massive Forschungsanstrengungen weltweit.

Das prinzipiell Neue an der Gentechnik ist die Möglichkeit, Erbinformationen für bestimmte Merkmale über Artengrenzen hinweg zu übertragen, sowie detaillierte Informationen über die genetische Ausstattung einer Art zu erhalten.

Im Folgenden werden Begriffe aus der Gentechnologie definiert:

→ Genom

Genom ist die Gesamtheit der Gene eines Individuums. Jede einzelne Zelle eines Organismus enthält die vollständige Erbinformation (=Genom) im Zellkern. Bei Bakterien, die keinen Zellkern besitzen, befindet sich das Genom im Plasma. Diese Gene (genetischen Baupläne) sind auf sog. „Chromosomen“ verteilt.

Der Mensch zum Beispiel besitzt insgesamt 46 Chromosomen, wobei von beiden Elternteilen ein Satz von je 23 Chromosomen stammt. In jedem Satz ist ein Geschlechtschromosom (X oder Y) enthalten, die für die Ausbildung des Geschlechtes verantwortlich sind. Man schätzt, daß bei höheren Organismen, also bei Pflanzen, Tieren und Menschen insgesamt bis zu 100.000 verschiedene Gene existieren. Davon benötigt jede Zelle etwa 20.000 Gene zur Aufrechterhaltung ihres spezifischen Stoffwechsels. Die in einem Zelltyp nicht benötigten Gene werden jeweils stillgelegt.

Die Zellen verschiedener Gewebe unterscheiden sich durch die Kombination von Genen, die darin ein- bzw. ausgeschaltet sind.

→ Gene

Gene sind chemisch gesehen Abschnitte auf der DNA (**Desoxyribonucleinsäure**),

welche der Träger der genetischen Information ist.

Die Information in den Genen besteht lediglich aus vier Buchstaben (A, T, G, C), die chemisch gesehen sog. Nukleinsäuren sind und in ihrer Gesamtheit als DNS oder englisch „DNA“ bezeichnet werden. Die vier Bausteine (Buchstaben) sind die Basen Adenin, Thymin, Guanin, und Cytosin.

Die Abfolge der aneinandergereihten Basen (= DNA-Sequenz) ergibt die gespeicherte Information, wobei je nach Zahl der Gene der DNA-Faden unterschiedlich lang ist.

Die natürliche Form der DNA besteht aus zwei parallelen Strängen (sog. Doppelhelix), in der immer zwei bestimmte Basenpaare gegenüberstehen, die wie Schlüssel und Schloß zueinander passen.

Dadurch ist es möglich, daß die gesamte Erbinformation bei der Zellteilung ident verdoppelt werden kann.

→ Gentechnik

Gentechnik ist eine Methode, welche in der Molekularbiologie entwickelt wurde und folgendes ermöglicht:

- ☞ Gene aus Zellen oder Organismen zu isolieren. Das Isolieren von Genen wird auch als „Klonen“ bezeichnet.
- ☞ Gene neu zu kombinieren und zu vermehren.
- ☞ Genetisches Material auf andere Organismen zu übertragen
- ☞ Gene gezielt zu verändern
- ☞ Vorhandene Gene an- oder abzuschalten.

Industrielle Nutzung biotechnologischer Verfahren

Lebens- und Genußmittel	Backwarenzusätze, Fisch- und Fleischprodukte, Getränke u.a. Bier, Wein, Lebensmittelzusätze (Antioxidantien, Farb- und Geschmacksstoffe), Vitamine, Stärkeprodukte, modifizierte Proteine, Gemüsekonservierung, Krautbereitung u.a.
Pharmaka	Antibiotika, Diagnostika (Enzyme, Antikörper), Vaccine, Steroide, Vitamine, Alkaloide
Chemische Produkte	
Grundchemikalien/ Massenprodukte	Ethanol, Aceton, Butanol, Glucose, Fructosesirup, organische Säuren, Biopolymere, Waschmittelenzyme
Feinchemikalien	Enzyme, Polysaccharide, Duftstoffe, Aminosäuren
Anorganische Produkte	Metallgewinnung durch Leaching und Anreicherung (Kupfer, Uran)
Landwirtschaft	Viehfutter, Viehfutterzusätze, Veterinär vaccine, Silierung, Kompostierung, Biopestizide, Bioinsektizide, Stickstoff fixierende Mikroorganismen, Pflanzenveredelung, Pflanzenwuchsstoffe
Energiestoffe	Ethanol, Methan, Biomasse als Ausgangsstoffe
Umweltschutz	Abwasserreinigung, Abfallbeseitigung, Abfallverwertung, Beseitigung von Ölverschmutzungen

Grundvoraussetzung für die Gentechnik ist die Tatsache, daß die Erbsubstanz aller Organismen, angefangen von Bakterien bis hin zum Menschen aus gleichen Bausteinen besteht und daß alle Lebewesen im Prinzip genetisch gesehen dieselbe Sprache sprechen.

→ GVO

Gentechnisch veränderte Organismen (GVO) sind Organismen, deren genetisches Material mit Hilfe der Gentechnik verändert wurde, wie dies durch natürliche Züchtungsmaßnahmen nicht möglich gewesen wäre. Mittels der Gentechnik ist es somit möglich, Erbmaterial (DNA) von einem Organismus auf einen anderen zu übertragen. Damit können natürliche Artgrenzen überwunden werden und zum Beispiel Bakterien die Eigenschaft erhalten, menschliche Stoffwechselprodukte wie Insulin zu produzieren, oder Pflanzen mit Resistenzeigenschaften von Bakterien oder Viren ausgestattet werden.

→ Transgen

Werden in Zellen oder Organismen DNA-Moleküle eingebaut und damit eine neue Eigenschaft an die Nachkommen weitergegeben, spricht man von transgenen Lebewesen.

→ Biotechnologie

Biotechnologie ist nicht automatisch mit Gentechnik gleichzusetzen, da es hier nicht generell um die Veränderung

von Lebewesen, sondern um die Nutzung von Organismen oder Zellen geht. (Fermentationstechnik, Zellkulturtechnik, Enzymtechnik etc.)

Biotechnische Prozesse ersetzen dabei vielfach technische oder chemische Herstellungsverfahren.

In der traditionellen Biotechnologie wurden z.B. schon immer Hefen zur Herstellung von Bier, Brot oder Wein, oder Milchsäurebakterien zur Käse- und Joghurtherstellung verwendet. In der industriellen Biotechnologie werden mit geeigneten Mikroorganismen Aminosäuren, Vitamine, Antibiotika oder Enzyme hergestellt.

Die Gentechnik kann allerdings als Hilfswissenschaft durch Einbringung zusätzlicher oder veränderter Gene einem Mikroorganismus neue Fähigkeiten verleihen. So stellen z.B. Bakterien seit längerer Zeit durch ein eingeschleustes menschliches Gen Insulin,

bzw. eine Vielzahl anderer Pharmazeutika her.

Eine Schlüsselrolle könnte im NON-FOOD-Bereich künftig die Herstellung von Zucker bzw. Alkohol aus Stärke bzw. zellulosehaltiger Biomasse bekommen. Aus 1 t Stroh lassen sich 380 kg Glukose und 180 kg Xylose herstellen. Im Prinzip können fast alle Produkte die heute aus Erdöl hergestellt werden auch durch Fermentation aus Zucker hergestellt werden.

Eine zentrale Funktion könnte auch Äthanol (Biosprit) als Rohstoff erlangen. Vom Äthanol kommt man zum Äthylen, dem heute meistverwendeten Rohstoff der chemischen Industrie, weiter zum Polyäthylen usw. Daneben gibt es einen breiten Anwendungsbereich für nachwachsende Industriepflanzen (Stärke-, Öl-, Faser-, Färbe-, Heilpflanzen etc.) mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten.

MWELT UND TECHNIK



Seit 15 Jahren Projektierung und Herstellung von Kleinkraftwerken, Reparieren und Renovieren bestehender Anlagen

ELEKTRO BLASSNIG Ges.m.b.H.
A-9961 Hopfgarten in Deferegggen, Tel. 0 48 72/53 55, Fax 5820

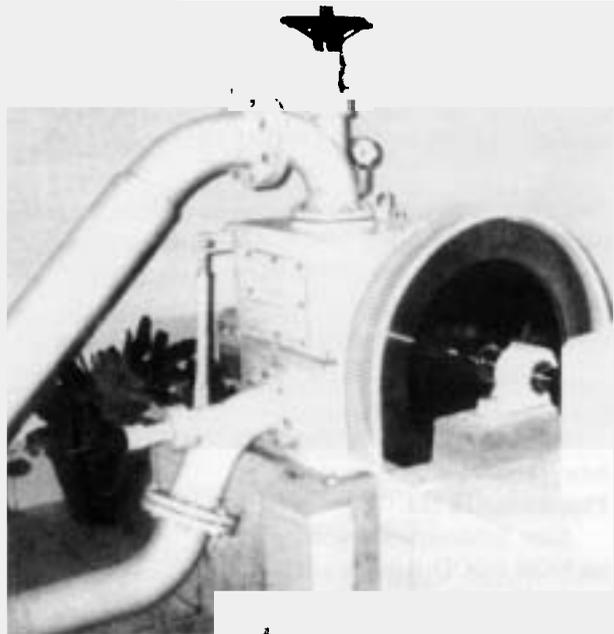


Foto: privat

Saubere Energie und Unabhängigkeit in der Energieversorgung sind im Zeitalter eines vermehrten Umweltschutzes keine leeren Schlagworte mehr. Das langjährige erfahrene Familienunternehmen Elektro Blassnig GmbH in Hopfgarten in Deferegggen bietet Ihnen umfangreiche Informationen, wie Sie die natürliche Wasserkraft in umweltfreundliche Energie umwandeln können. Von der Planung und Projektierung, Wasserturbinen und Regelanlagen, elektrische Einrichtungen bis zur behördlichen Inbetriebnahme, fertigen, modernisieren oder erneuern wir Ihre Kraftwerksanlage. Selbstverständlich reparieren und renovieren wir alle bestehenden Anlagen. Ein jahrelanger reibungsloser Betrieb von zahlreichen Anlagen aus unserer Produktion zeugt von Qualität und Zuverlässigkeit.

Neben unserer Spezialisierung auf Kleinkraftwerke führen wir selbstverständlich sämtliche Elektroinstallationen durch.

Verkauf und Reparaturen sämtlicher Elektrogeräte für Gewerbebetriebe, Haushalt und Landwirtschaft.

→ Reproduktionstechnik

Bei der Reproduktionstechnik oder Embryotechnologie geht es nicht um Gentechnik im Sinne von Veränderungen des Erbmateri­als, sondern um die Herstellung von erbgleichen Lebewesen.

Im Pflanzen- und Obstbau ist die vegetative Vermehrung durch Klonen (z.B. Kartoffelvermehrung, Obstbaumveredelung) nichts Neues. „Neu“ ist hingegen das Klonen im Tierbereich. Das berühmte Schaf Dolly aus dem Roslin Institut in Edinburgh ist ein Produkt der Reproduktionstechnik. Auch wenn die Reprodukti-

onstechnik an sich nicht direkt mit der Gentechnik zu tun hat, so bestehen dennoch Berührungspunkte zwischen diesen Fachgebieten.

Gene-farming und Xenotransplantation

Beim sog. „Gene-farming“ wird versucht, über gentechnisch veränderte Tiere hochwertige Proteine wie Pharmazeutika oder Enzyme wirtschaftlich herzustellen. Die vornehmlich über die Milch gewonnenen Stoffe mit Arzneimittelwirkung wie z.B. Antikörper werden im Humanbereich eingesetzt.

Auch bei der „Xenotransplantation“, d.h. der Produktion von Organen, Geweben oder Zellen zur späteren Verwendung für die Transplantation beim Menschen werden Tiere als Organspender experimentell studiert. Das Hauptinteresse gilt dabei dem Schwein, da dessen Organe in Größe und Physiologie dem Menschen am ähnlichsten sind. ■

In der nächsten Folge lesen Sie den 2. Teil dieses Beitrages in dem Sie über die Anwendungsbereiche der Gentechnik informiert werden. (Anmerkung der Redaktion)

*Zum Autor:
Dipl.-HLFL-Ing. Josef
Galler ist Mitarbeiter
an der Landwirtschafts-
kammer Salzburg*