

Es begann mit Erbsen...

Gentechnologie: Nachahmung oder Manipulation der Natur?

1864 veröffentlichte Mendel* einen Bericht über seine Kreuzungsversuche an verschiedenen Erbsenrassen und die von ihm abgeleiteten Gesetze der Vererbung. Diese Arbeit geriet bis Anfang dieses Jahrhunderts in Vergessenheit. Erst mit Hilfe des Mikroskops konnte die Vererbungslehre dann weiter entwickelt werden. Morgan beobachtete Zellen der Taufliede und bewies, daß die Erbinformationen von winzigen Fädchen, den Chromosomen, im Zellkern* getragen werden. Jedes Lebewesen, ob Menschen, Pflanzen, Tiere oder Mikroben, besitzt Chromosomen. Das Elektronenmikroskop, chemische und biochemische Analysemethoden ermöglichten nach dem zweiten Weltkrieg weitere Erkenntnisse. Genetiker, wie Avery, Chargaff, Watson und Crick, entschlüsselten den chemischen Aufbau der Erbinformation. Genau so wichtig war aber auch die Feststellung, daß das Erbmaterial aller Lebewesen aus den gleichen Bausteinen besteht. Diese wurden lediglich im Laufe der 3,5 Milliarden Jahre Evolutionszeit bei den verschiedenen Arten und Individuen unterschiedlich aneinandergereiht. Das Erbmaterial, als extrem dünne Fäden unter dem Elektronenmikroskop erkennbar, trägt den chemischen Namen DNS* (Desoxyribonukleinsäure*), auch ADN oder DNA* genannt. DNS besteht aus Phosphat, Zucker und vier Basen*. Phosphat und Zucker bilden das Gerüst der DNS. Die Basen reihen sich entlang dieses Gerüsts auf. Die Reihenfolge der 4 DNS-Basen bestimmt die Erbinformationen, d.h., die Eiweiße, die den Körper bilden und funktionieren lassen. Diese Erkenntnisse stellen die Basis der Gentechnologie dar.

Ein DNA-Teilchen, das für ein bestimmtes Merkmal verantwortlich ist, nennt man ein Gen. Von den Genen hängen die Vielfalt der Formen und weitgehend die Verhaltensart- und -weisen ab. Genetiker begannen gegen 1970, die ersten Erbkartierungen an Tauflieden und Darmbakterien. Besonders Darmbakterien, auch *Escherichia Coli**, abgekürzt E.Coli genannt, wurden ein beliebtes gentechnisches "Arbeitsmaterial". Auf ihren Ringchromosomen wurden die einzelnen Gene in relativ kurzer Zeit lokalisiert. 1977 entzifferte Sanger als erster das Genom*, das heißt, die gesamte Erbinformation eines E.Coli. Mit den modernen Entschlüsselungsmethoden und auf Grund einer starken finanziellen Förderung wird das menschliche Genom voraussichtlich in 5 Jahren entziffert sein. In den USA, Japan, Europa und sicher auch in der Sowjetunion gibt es solche ambitionierten Forschungsprogramme. Doch auch in die Genomanalysen der Tiere, Pflanzen und Mikroben setzen Forscher und Industrielle hohe Erwartungen. Inzwi-

schen können nämlich Gene aus dem Genom einer Art herausgeschnitten und in eine andere Art eingefügt werden. Kritiker bezeichnen daher Gentechnologie eher als Genmanipulation. In ein Darmbakterium wurde zum Beispiel das Gen für menschliches Insulin* eingepflanzt.

Mit Hilfe biochemischer Scheren, den Restriktionsenzymen*, kann das ADN an bestimmten Stellen aufgeschnitten werden. ADN-Teile können auch nach Belieben vervielfacht werden, im Fachjargon heißt das "klonieren". Andere Enzyme, die Ligasen, können die ADN-Stücke, wieder zusammenfügen. Bakterien* haben neben einem großen ringförmigen Chromosomen, einen oder mehrere kleine ADN-Ringe, auch Plasmide* genannt. Sie können von einer Bakterie zu einer anderen wandern. Manchmal nehmen sie dabei Erbmaterial des großen Bakterienchromosoms mit. Gentechnologen nutzen gezielt diese Eigenschaft, um fremde Gene in eine bestimmte Art einzuschleusen. Deshalb argumentieren sie, sie würden die Natur nur nachahmen, sie hätten eigentlich nichts Neues entdeckt. Kritiker sind ganz anderer Meinung.

Das Erbmaterial aller heute existierenden Lebewesen hat sich langsam im Laufe von über 3,5 Milliarden Jahren entwickelt. Dabei entstanden viele Kombinationen und einige gibt es noch heute. Wissenschaftler greifen nun in dieses delicate Gefüge ein und riskieren, das aktuelle Gleichgewicht zu stören. Die neu geschaffenen Lebewesen haben nämlich keine Zeit, sich an die bestehende Welt anzupassen.

Ein gentechnischer Eingriff ist stets tiefgreifend und möglicherweise nicht rückgängig zu machen. Ein freigesetzter gentechnisch neugebildeter Organismus z.B. könnte sich vermehren und ausbreiten, ohne daß er sich wieder "einfangen" läßt. Die Gefahren der Gentechnologie sind unabsehbar. Wir besitzen z.B. keine Sinnesorgane, um Mikroben zu erkennen. Möglicherweise haben sie sich bereits stark ausgebreitet, bevor die ersten Konsequenzen bemerkbar werden. Gentechnologie wird oft mit der Nukleartechnologie verglichen: nur der nukleare Abfall ist eventuell zeitlich sowie räumlich begrenzt. Erika Hickel, eine deutsche Professorin und Apothekerin, kritisiert die neue Risiko-Technologie treffend: "Das Ausmaß unseres Nicht-Wissens über die Zusammenhänge der Evolution ist riesengroß. Das kleine bißchen Wissen über Einzelaspekte reicht aber möglicherweise aus, um das große Ganze durcheinanderzubringen und das Unverständene zu zerstören."

M. Henschen / A. Marxen
aus: Grénge Spoun 32/1990