

# Schöpfer im Erbgut entdeckt

## Die Bedeutung des entschlüsselten menschliches Genoms

Am 26. Juni 2000 hat der Präsident der USA mit einer pompösen Zeremonie angekündigt, dass die Molekularbiologen "die wunderbarste Karte gemacht haben, die je von der Menschheit gemacht worden ist", nämlich die beinahe vollständige Entschlüsselung der etwa 3,1 Milliarden Basenpaare des menschlichen Genoms.

Was ist ein Genom? Und was bedeutet "menschliches Genom entschlüsselt"? Das Erbgut aller Lebewesen ist mit Hilfe einer chemischen Schrift in den Zellen aufgezeichnet. Diese Schrift beschreibt den Aufbau und die Funktion des betreffenden Lebewesens. Einzelne Abschnitte der Schrift nennt man Gene und die Gesamtheit der Gene einer Zelle ist das Genom.

Was bedeutet Entschlüsselung? Wenn man eine Nachricht geheim halten will, muss man sie verschlüsseln, bevor man sie dem Empfänger sendet. Man übersetzt dazu mit Hilfe eines Codes die einzelnen Buchstaben oder Wörter der Nachricht in eine Geheim-Sprache, die niemand verstehen kann. Der Empfänger muss die verschlüsselte Nachricht zuerst wieder mit Hilfe des Code entschlüsseln, um die Nachricht zu verstehen. Nur wer den Code kennt, kann die Nachricht entschlüsseln. Ein solcher Code ist zum Beispiel das Morse-Alphabet. Der Morse-Code besteht aus einer Kombination von Punkten und Strichen, mit denen man das Alphabet nachbildet. Nur Leute, die diesen Code kennen, können Nachrichten verstehen, die im Morse-Code gesendet werden.

Das Genom jedes Lebewesens ist in Form eines "genetischen Code" in den Zellen aufgeschrieben. Der genetische Code ist bisher "geheim" gewesen, weil ihn niemand verstanden hat. Nun wurde er entschlüsselt. Die Hauptschwierigkeit dabei war die extrem kleine Schrift, die aus aneinander gereihten chemischen Molekülen besteht. Vor 14 Jahren hat man mit den Arbeiten begonnen, die nun zur Entschlüsselung des menschlichen Genoms führten. In der Zwischenzeit wurden bisher die Genome von 31 verschiedenen Lebewesen entschlüsselt. An weiteren wird fieberhaft gearbeitet.

Die einzelnen "Buchstaben" dieser chemischen Schrift bezeichnet man mit "DNA Basenpaare" oder "Nukleotide" und die "Sätze" mit "Gene", die Summe aller Gene, das Genom, bildet den Bauplan des Lebewesens. Durch die Entschlüsselung wird es möglich, die genauere Bedeutung der Sätze (Gene) zu verstehen. Es handelt sich grösstenteils um Anweisungen zum Aufbau von Proteinen. Man kann nun in den "Genlisten" aufzeichnen, welche Funktion jedes einzelne Gen hat. Aus den "Genkarten" wird ersichtlich, an welcher Stelle ein bestimmtes Gen im Genom zu finden ist.

Mit der Entschlüsselung verbinden sich grosse Hoffnungen bezüglich der Heilung von bisher unheilbaren Krankheiten. Die Pharmaindustrie rechnet damit, auf Grund der neuen Erkenntnisse neue Medikamente zur Heilung oder Prävention von Krankheiten entwickeln zu können. Die Biologen rechnen damit, die Vorgänge in den Zellen besser zu verstehen und beeinflussen zu können. Genmanipulation wird erleichtert und übersichtlicher. Was dabei herauskommt ist aber nach wie vor unsicher.

### Das Genom enthält viel Information

Was ist Information? Obwohl sie mit Hilfe von Materie geschrieben wird, ist sie nichts materielles. Wenn wir miteinander sprechen, tauschen wir Informationen aus. Das Geschriebene eines Zeitungsabschnittes enthält Information. Um gesprochene oder geschriebene Informationen zu verstehen, muss man die Sprache kennen, die Zeitung lesen können, und den Inhalt begreifen. Das Geschriebene der Zeitung ist mit einem Code geschrieben, nämlich mit lateinischen Buchstaben, die man zu Wörtern zusammengesetzt hat. Wenn man die Buchstaben nicht kennt und die Wörter nicht versteht, kann man die damit geschriebene Information nicht verstehen. Wir lernen daher in der Schule lesen und schreiben. Dadurch können wir geschriebene Informationen weitergeben und auch entgegennehmen. Wir lernen andere Sprachen, um Informationen in fremden Sprachen zu verstehen und weiter zu geben. Unter

Umständen lernen wir sogar andere Schriftzeichen, zum Beispiel die chinesischen, weil die chinesische Sprache nicht mit lateinischen Schriftzeichen geschrieben wird. Das heisst, wir lernen damit einen anderen Code. Jede andere Schrift ist ein anderer Code. Jeder Code beruht auf einer willkürlich festgelegten Abmachung. In der westlichen Welt hat man sich auf die lateinischen Schriftzeichen festgelegt, in China auf die chinesischen.

Zufällige Zahlen- oder Buchstabenreihen in irgend einem Code enthalten keine sinnvolle Information, sie sind daher nutzlos.

Der Code, in dem das Erbgut des Genoms aufgeschrieben ist, ist ein chemischer Code. Er besteht aus vier verschiedenen Buchstaben, das sind vier verschiedene Aminosäuren. Jede Information wird mit Hilfe eines Trägers gespeichert (geschrieben). Die Zeitung hat als Träger das Papier. Der Träger im Genom ist ein Kettenmolekül, das man abgekürzt mit DNS bezeichnet. DNS ist die Abkürzung für Desoxyribonukleinsäure.

Information ist nichts materielles. Sie kann daher auch keinen materiellen Ursprung haben. Der gewaltige sinnvolle Informationsinhalt des Erbgutes bedeutet, dass dieser nicht zufällig entstehen konnte, so wenig wie ein Buch zufällig entstehen kann. Das Genom des einfachsten Lebewesens (einer Bakterie) dürfte etwa eine halbe Million Basenpaare enthalten. Wenn wir jedes Basenpaar als Buchstabe betrachten, so ergibt das ein mittelgrosses Buch von etwa 220 Seiten. Das Genom des Menschen hat etwa 3 Milliarden Basenpaare. Aufgeschrieben füllt das einen Buchstapel von etwa 6'000 Büchern zu je 220 Seiten. Jeder Buchstabe muss an der richtigen Stelle sitzen und jedes Wort muss sich sinnvoll in den gesamten Text einfügen. Zudem musste jemand einen geeigneten Code und die Sprache festlegen, in der das Erbgut geschrieben ist. Der Code wird in der Zelle gelesen und in Proteine übersetzt, welche die Zelle aufbauen. Das Genom wird vor jeder Zellteilung vollständig kopiert, kontrolliert und die Kopierfehler korrigiert. Es gibt nur eine Instanz, die das erschaffen konnte: Ein unüberbietbar intelligenter Schöpfer.

Was gegenwärtig kaum diskutiert wird, ist die Herkunft der Informationen, welche das Erbgut (Genom) enthält. Man behauptet immer noch, die Evolution habe das alles zufällig entwickelt. Mutationen erklären zwar die kleinen Unterschiede, welche zwischen den einzelnen Lebewesen bestehen (jeder Mensch ist etwas anders als seine Eltern oder Geschwister). Man nennt dies Mikromutationen. Aber die Entstehung neuer Organe, zum Beispiel der Lunge oder Nieren, bedingt einen ganzen Schub von neuen Genen, die auf Anhieb richtig und sinnvoll sein müssen. Das Auftreten neuer Organe wird mit Makromutationen erklärt. Für Makromutationen kennt man weder einen Mechanismus, noch gibt es experimentelle Beweise. Also muss sie ein Schöpfer gemacht haben.

#### Der Bauplan:

Man sagt oft, dass das Genom den Bauplan der Lebewesen enthalte. Was ist dieser Bauplan? Er beschreibt die Eigenschaften der Bausteine, Balken, Bretter und aller Einzelteile, die zum Bau nötig sind, und er enthält auch die Angaben darüber, wie alle Bauteile zusammengesetzt und verbunden werden müssen. Die Herstellung eines solchen Bauplanes ist nur einer intelligenten und kreativen Person möglich.

David Berlinski schrieb (Commentary magazine Sept. 1996): "Information ist die Eigenschaft einer Kette von Symbolen. Es ist ein Irrtum, wenn man glaubt, dass der Informationsinhalt des Genoms ein Mass für alles sei, was sich in einem komplexen Organismus befindet. Umsomehr, weil wir nur eine nebelhafte Idee davon haben, wie das Genom (der Bauplan) seine fabelhaft komplexe eindimensionale Nachricht in drei Dimensionen übersetzt (wenn man die Zeit berücksichtigt, sind es vier Dimensionen). Das zentrale und immer noch ungelöste Problem ist nämlich: Wie bilden die Gene einen Organismus? (Rudolf A. Raff and Thomas C. Kaufman, Embryos, Genes, and Evolution, 1983)"

#### Experimente:

Es ist kein Prozess bekannt, der auf der Uerde die nötigen Bausteine für das Genom in der nötigen Reinheit erzeugen konnte. Alle bisher vorgeschlagenen und im Labor ausprobierten Experimente haben zwar einige der richtigen Bausteine hervor gebracht, aber dazu auch viele falsche, die nie zu einem Lebewesen führen können. Denn man kennt keinen Mechanismus, der alle richtigen von den falschen Bausteinen trennt.

#### Zusammengesetzte Systeme:

Die Mikrobiologen haben nicht nur das Genom entschlüsselt, sie haben auch gezeigt, dass es vor allem auf der molekularen Ebene Systeme gibt, die nur im zusammengesetzten Zustand funktionsfähig sind. Behe, einer der führenden Forscher auf diesem Gebiet, hat dies anhand einer Mausefalle demonstriert. Eine Mausefalle kann erst funktionieren, wenn alle ihre Teile stimmen und richtig zusammengesetzt sind. Das Kennzeichen eines zusammengesetzten Systems liegt darin, dass es nicht funktioniert, wenn eines der Teile fehlt oder falsch ist. Es ist daher nicht möglich, dass ein solches System sich langsam, also Schritt für Schritt, zufällig entwickelt. Auch wenn wir nicht wissen, wer die Mausefalle gemacht hat, so wissen wir doch, dass das nur eine intelligente Instanz sein konnte, welche die Absicht hatte, eine Falle zu machen, womit man Mäuse fangen kann. Jedes Einzelteil wurde mit der bewussten Absicht gemacht, mit der Falle Mäuse fangen zu können. Der Zufall kann das nicht, er hat keinen Plan und keine Absicht.

Beim ersten Lebewesen musste von Anfang an das ganze Erbgut vorhanden sein, nur dann konnte es sich fortpflanzen. Angenommen, der Zufall versuche, diese Urzelle aus zufällig vorhandenen Bausteinen zu bauen, dann würden die Bausteine nicht sinnvoll zusammengesetzt, sondern zufällig vermischt. Jede zufällig entstandene Teil-Ordnung würde im nächsten Schritt wieder zerstört. Auch wenn man Milliarden Jahre lang wartet, arbeitet der Zufall immer mit dem Ziel einer gleichmässigen Vermischung der verschiedenen Bausteine. Die zufällige Entstehung von Lebewesen ist daher nicht möglich.

Das selbe gilt für jede Höherentwicklung. Wenn aus Fischen Amphibien entstehen sollen, müssen neue Organe entstehen. Statt Flossen müssen zum Beispiel Beine wachsen. Dazu muss im Genom mindestens ein neuer Abschnitt von Informationen hineingegeben werden. Dieser muss auf Anhieb stimmen, sonst ist das neue Lebewesen nicht lebensfähig. Ein unvollständiges Bein oder eine unvollständige Flosse ist ein Nachteil für das Lebewesen. Eine schrittweise Entwicklung von neuen Organen, wie dies Darwin lehrte, ist daher nicht möglich.

Die Speicherung des Erbgutes im Genom, die Wahl des Trägers, die Art des Codes, das Lesen und kopieren der gespeicherten Informationen und das Umsetzen der darin enthaltenen Anweisungen bedingen ein zusammengesetztes System, das sich nicht zufällig entwickeln konnte, sondern von Anfang an richtig funktionieren musste. Es ist daher geschaffen worden.

Gespeichertes Erbgut  
im Genom

Chemischer Code

Leseeinrichtung

Art des Trägers

Kopiereinrichtung

Interpretation der  
gelesenen Informationen

#### Bio-Information:

Die Bio-Information ist ein zusammengesetztes System, das nur von einem hochintelligenten Schöpfer gemacht werden konnte. Das Kennzeichen eines

zusammengesetzten Systems liegt darin, dass es nicht funktioniert, wenn eines der Teile fehlt oder falsch ist.

### Ausserirdische

Man sucht gegenwärtig mit sehr grossem Aufwand nach Informationen, die von Ausserirdischen stammen (d.h. Signale von intelligenten Wesen), also aus dem Universum auf die Erde kommen. Sollte man solche entdecken, so lassen sie auf die Existenz von ausserirdischen intelligenten Wesen schliessen. Denn nur intelligente Instanzen könnten die Signale erzeugt und ausgesendet haben.

Parallel dazu hat man in den letzten Jahren die Genome von 31 Lebewesen (darunter von drei Bakterien, der Tauflicie und eines kleinen Wurmes) entschlüsselt. Mit "Genom" meint man den ganzen Inhalt des Erbgutes, also aller Gene, welche die Lebewesen in ihren Zellen besitzen. Wie schon weiter oben erwähnt, können die Informationen, die das Genom enthält, nicht materiellen Ursprunges sein. Sie müssen von einer ausserirdischen Intelligenz stammen, die von den meisten Wissenschaftlern bisher nicht anerkannt wird. Es ist eigenartig, dass man intelligente Signale aus dem Weltraum als Existenz von Intelligenz ausserhalb der Erde anerkennen würde, aber die Signale im Genom nicht als Zeugnis eines Schöpfers wahrnimmt.

Hansruedi Stutz

### Referenzen:

- Eliot Marshall, Rival Genome Sequencers Celebrate a Milestone Together, *Science*, Vol. 288, 30. June 2000, p. 2294
- Michael J. Behe, Darwin's black box: The biochemical challenge to Evolution, The free Press, New York, 1996, 307 Seiten mit Index.
- Werner Gitt, Energie - optimal durch Information, Hänssler-Verlag, 1986

Beispiele entschlüsselter Genome von Lebewesen	Anzahl DNA Basenpaare	Anzahl Gene
Mensch	3'000 Mio	80'000
<i>Arabidopsis thaliana</i> (wilder Senf)	130 Mio	39'000
<i>Drosophila melanogaster</i> (Taufliege)	120 Mio	13'600
<i>Canorhabditis elegans</i> (Rundwurm)	97 Mio	19'099
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (Hefezelle)	12,068 Mio	5'885
<i>Bacillus subtilis</i> (Bakterie)	4,2 Mio	4'100
<i>Theormotoga maritima</i> (wärmeliebende Bakterie)	1,68 Mio	1'877
<i>Borrelia burgdorferi</i> (Bakterie)	0,91 Mio	853
<i>Mycoplasma genitalium</i> (Bakterie)	0,5 Mio	470