



Entschlüsselung des menschlichen Genoms – aktueller Stand des Human Genome-Projektes

von Dr. Anita Kracke

In den ersten Monaten des neuen Jahres berichteten Wissenschaftler über die erfolgreiche Arbeit an der Entschlüsselung der Gene auf den Chromosomen des Menschen. Es handelt sich dabei um eine Forschungsaufgabe, an der zahlreiche Wissenschaftler weltweit beteiligt sind. Die Fördermittel in Höhe von drei Milliarden Dollar stammen aus staatlichen Kassen und von der Industrie. Die Genetiker hatten sich das ehrgeizige Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2005 das Genpuzzle zu lösen. Inzwischen konnten so große Fortschritte erzielt werden, daß noch in diesem Jahr möglicherweise das Endergebnis zu erwarten ist. Dieser Erfolg ist nur möglich, weil die einzelnen Schritte, um die Sequenz der Erbinformation zu ermitteln, von einem Team weltweit koordiniert werden. Das heißt, in diesem ungewöhnlichen Projekt werden die Aufgaben an einzelne Länder verteilt. Die deutschen Forscher arbeiten z.B. an der Entschlüsselung von Teilen der Chromosomen 7, 11 und 21, sowie des X-Chromosom.

Eines der wichtigsten Prinzipien dieser öffentlich geförderten Genobjekte ist die Verpflichtung der Beteiligten, die Forschungsergebnisse offenzulegen, so daß sie anderen Wissenschaftlern zugänglich sind und außerdem Doppelarbeit verhindert wird. Wer von diesem Wissenspool Ergebnisse und Material erhält, bekommt es kostenlos, ist aber seinerseits in der Pflicht, seine Resultate über die Datenbank anderen wiederum zugänglich zu machen. Dieser Regelung liegt die sog. Bermuda-Konvention aus dem Jahre 1996 zugrunde, nach der alle neuen Ergebnisse in der Erforschung der Abfolge der Bausteine des menschlichen Erbgutes sofort im Internet veröffentlicht werden müssen.

Fünf Prozent der festgesetzten Geldmittel, die in dieses Vorhaben der Humangenomforschung fließen, – und das ist ebenfalls einmalig an

diesem Projekt – sind gebunden an Begleitforschung. Darunter sind Forschungsaufträge zu verstehen, die sich mit moralischen Fragen und gesellschaftlichen Konsequenzen der Entschlüsselung des Genoms beschäftigen.

Wenn man bedenkt, daß das menschliche Genom, die gesamte Erbinformation des Menschen, aus ca. drei Milliarden einzelnen „Buchstaben“, die in 100 000 bis 140 000 Genen gespeichert sind, besteht, dann ist die Entschlüsselung ein grandioses Ergebnis, das nur mit Hilfe von Computern zu erzielen ist. Mit Suchprogrammen der Computer ist es nun wiederum möglich, anhand von bekannten Sequenzen der Grundbausteine (Basen) Gene zu identifizieren. Aus der Basenzusammensetzung läßt sich dann ermitteln, wie die Eiweißstrukturen aussehen können, die durch die Information des betreffenden Gens im Körper hergestellt werden. Durch Vergleich mit anderem Eiweiß von Menschen, Mäusen oder Fliegen, dessen Funktion bereits bekannt ist, kann man dann Rückschlüsse ziehen auf die Wirkung des zu bestimmenden Gens. Auf diese Weise ist es unter anderem möglich, Erbkrankheiten auf die Spur zu kommen. Für Menschen mit solchen Krankheiten könnte die Genforschung eine riesige Chance bedeuten, um Linderung wenn nicht gar Heilung von ihrem Leiden zu erhalten. Nach Aussage der Forscher können etwa 6000 Krankheiten allein durch den Schaden an einem einzigen Gen verursacht werden. Es bedarf daher vieler vergleichender Studien, um zu verwertbaren Ergebnissen zu gelangen.

Durch die Entschlüsselung des menschlichen Genoms erwachsen uns riesige Möglichkeiten, allerdings aber auch Gefahren. Die Frage wird sein, wie wir damit umgehen können. Es gibt schon heute Genbibliotheken, in denen man Genabschnitte eines Lebewesens kaufen

kann. Dabei sind zum Beispiel menschliche Gene in vermehrungsfähige Hefechromosomen verpackt. Wenn die Entschlüsselung des menschlichen Genoms abgeschlossen sein wird, werden die Forscher sicher nicht ruhen, bis sie individuelle Genkarten erstellen können. Mittels DNA kann man bereits heute in der Kriminalistik Gewebsspuren gewissen Personen zuordnen und Vater- bzw. Mutterschaft nachweisen. Für diese Informationen sind sogenannte „sinnleere“ Abschnitte des Genoms zuständig. Wer kann aber zuverlässig sichern, daß gewonnene Daten auch so verwaltet und gelagert werden, daß ein Mißbrauch ausgeschlossen ist? Andernfalls könnten ja diese ermittelten Werte mißbraucht werden zum Beispiel beim Abschluß eines Arbeits- oder Versicherungsverhältnisses. Menschen könnten einerseits eine große Befreiung erfahren oder andererseits in tiefe seelische Not gestürzt werden, wenn sie Kenntnis über ihr Genom erlangen. Inzwischen gehen die Überlegungen auch dahin, diese Kenntnisse bei der Zeugung menschlichen Lebens zu verwenden. Man könnte einerseits Erbgut testen auf genetische Schäden, andererseits könnten zum Beispiel aus künstlich befruchteten Embryonen die „besten“ herausgesucht werden, um sie dann von der Mutter austragen zu lassen. Es wird möglich sein, genetische Sequenzen zu reduplizieren und genetisches Material zu kaufen und zu verkaufen.

Nach einer anderen Meldung, die uns dieser Tage erreichte, werden die Wissenschaftler, die der Bermuda-Konvention verpflichtet sind, zu besonderer Eile in ihrer Forschungstätigkeit angetrieben, weil Craig Venter, den die New York Times den „erstaunlichsten Molekularbiologen der Welt“ nannte, ihnen im Nacken sitzt. Er will noch in diesem Jahr das menschliche Genom entschlüsseln und hat bereits sehr gute Chancen,



das zu erreichen. Er wird sein Wissen patentieren lassen und in klingende Münze verwandeln. Auch seine Erkenntnisse können über Internet abgerufen werden, aber nur gegen Zahlung von Gebühren.

Mit dem Wissen und dem Genmaterial werden also überall riesige Hoffnungen geweckt. Die Ökonomen werden die Erkenntnisse und Substanzen benutzen, um Geld damit zu verdienen. Die Wissenschaftler entdecken immer neue Möglichkeiten und Wege, um dem Geheimnis des Lebens auf die Spur zu kommen. Am Ende wird der Mensch sich als der „Schöpfer“ fühlen. Ärzte und Therapeuten sehen neue Möglichkeiten, Krankheiten zu erkennen und zu heilen, wobei sie möglicherweise dem Irrtum verfallen, durch vermehrte Detailbetrachtung das Ganze und die Regulationsmechanismen zu vernachlässigen und sich dadurch weiter vom Ziel entfernen als vorher. Vielen kranken Menschen wird Hoffnung gemacht auf Besserung ihrer Leiden. Wenn

wir aber die ganzheitliche Betrachtungsweise außer acht lassen, werden wir auf der Suche nach einem Gen, das zum Beispiel Asthma verursacht, ähnliche Rückschläge hinnehmen müssen wie in der Aids- oder Hepatitisforschung. Und diese Entwicklung zeichnet sich bereits deutlich ab. Immerhin kann man bereits häufig die Meldung lesen, daß wieder „das Gen“ gefunden wurde, das Asthma verursacht. Es ist jedoch immer wieder jeweils ein anderes. Es steht zu befürchten, daß sich die Forscher mit derselben Euphorie an die Therapie z.B. der chronischen Krankheiten machen wie vordem seit der Erfindung der Antibiotika, Antimykotika, Antiphlogistika, und weiterer Anti-Mittel nur mit dem Unterschied, daß nun in der Erbsubstanz „therapiert“ wird. Auf der Suche nach einem „Schuldigen“ wird das Zusammenspiel der Ebenen unseres Seins vergessen. Es wird die Lösung der vielfältigen Problematik nur im materiellen Bereich gesucht.

Ganzheitlich denkende und arbeitende Therapeuten werden auch diesem neuen Vorstoß der Schulmedizin zur Erforschung der Ursachen von Krankheiten wenig Positives abgewinnen können, steht doch zu befürchten, daß mit der Verteufelung einzelner Genstrukturen noch mehr Schaden angerichtet wird als mit dem Unterdrücken von Symptomen, wie es bisher betrieben wird. Sicherlich ist es nicht gut, sich allen Neuerungen in Forschung und Wissenschaft grundsätzlich negativ gegenüber zu stellen, aber wir sollten doch aus der Vergangenheit gelernt haben, daß der Mensch, wenn er die Schöpfung zu manipulieren versucht, mehr Schaden anrichten kann als sinnvollen Nutzen. Die vielfältigen Regulationsmechanismen unseres Körpers wollen häufig einfach nur wieder angeregt werden und Blockaden, die wir Menschen selbst verursacht haben, gelöst werden, um eine Gesundung des Individuums auf allen Ebenen seines Lebens herbeizuführen. □