

## **CHANCEN UND GEFAHREN DER GENOMANALYSE**

(Eine kritische Beleuchtung aus medizinisch-ethischer Sicht)

Ich bin mir nicht ganz sicher, ob ich hier die Rolle des „**Advocatus diaboli**“ übernehmen soll, desjenigen nämlich, der Skeptizismus verbreitet, eher Zweifel hat, warnt und zur Zurückhaltung mahnt.

Oder könnte es auch meine Aufgabe sein, in einem kurzen „**statement**“ einen ungefähren Rahmen abzustecken über mögliche Diskussionsthemen für heute abend?

Und sollte ich bei dieser Gelegenheit rasch noch einige der **Begriffe erklären**, die wir heute immer häufiger hören und die es vor 10 oder 20 Jahren überhaupt noch nicht gab?

Geben Sie mir also 7 Minuten für 7 Punkte, die mir wichtig sind!

### **1. HUGO**

heißt das Projekt der Entschlüsselung des Genoms, also der Gesamtheit aller menschlichen Gene. Es ist in diesen Tagen abgeschlossen. Die rund 100 000 Gene (das sind die Träger der Erbsubstanz) sind bestimmt und entschlüsselt.

Es wird betont, daß alle Einzeldaten rund 1000 Bücher mit dem Umfang der Bibel füllen würden. Der Aufwand der Analyse war gigantisch und nur durch die Kombination brillanter chemischer Analysetechnik mit modernster ultraschneller Computertechnik möglich.

Frage: Kann nun das bis jetzt Unheilbare geheilt werden?  
Sind Erbkrankheiten jetzt therapierbar?

Anmerkung: Die ZEIT formuliert: Was geschieht, wenn die Gesellschaft der Freien und Gleichen in die Klasse der Macher und der Gemachten zerfällt?

Wir spüren, daß die Gentechnik hinsichtlich ihrer Möglichkeiten im gleichen Maße überschätzt wird, wie man sie hinsichtlich ihrer Gefahren eher unterschätzen mag.

### **2. GENE**

sind DNA-Abschnitte, die das Rezept für ein Protein enthalten?

Auf deutsch:

**Gene** sind selbst **Eiweiße**.

Sie bestehen alle aus 4 bestimmten **Bausteinen**.

Diese Bausteine nennt man **Aminosäuren**.

Die Aminosäuren sind wie Perlen auf einer **Kette** aufgefädelt.

Diese Ketten sind in Form einer **Wendeltreppe** strukturiert.

Eine solche Wendel nennt man **HELIX**.

- Gene kommen in verschiedenen Spielarten vor (blaue oder braune Augen, blonde oder dunkle Haare etc.).
- Gene sind nie „gut“ oder „böse“ und:
- Gene selbst sind nie Krankheitserreger.

Alle unsere **Gene sind auf 23 bzw. 24 Pakete** verteilt.

Diese Pakete sehen wurstförmig aus und unterscheiden sich etwas in ihrer Größe, sie werden **CHROMOSOMEN** genannt und finden sich in jeder Körperzelle. Genauer: sie finden sich **im Zellkern** einer jeden Körperzelle.

Keine Fragen!!

### **3. GENTEST**

Gentests versetzen uns in die Lage, zu untersuchen, ob unter den Genen, die man soeben entschlüsselt hat und die zu einem gehören auch solche sind, die vielleicht eine bestimmte Krankheiten auslösen können.

Besonders viel wurde in letzter Zeit über den **Test zum Brustkrebs-Risiko** geschrieben.

Ein **Negativbeispiel:**

- denn nur 5% aller Brustkrebspatientinnen weisen eine genetische Disposition auf,
- die Rate der falsch positiven und falsch negativen Resultate ist besonders hoch
- unnötige psychische Belastungen der Frauen resultieren hieraus
- und die therapeutischen Konsequenzen sind fast Null.

Ähnlich wie beim Test auf die Nervenkrankheit mit dem Namen Chorea Huntington, bei der die Menschen nach einer 10 bis 20-jährigen Leidenszeit ohne irgendeine Behandlungsmöglichkeit elendiglich sterben.

- Frage:**
- Wer soll die Entscheidung für einen Test treffen? Der Einzelne? Die Familie? Der Staat?
  - Soll man auch testen, wenn es (wie so oft!) keine Therapie gibt?
  - Wie kann Mißbrauch verhindert werden? Wie Geschäftemacherei? Wie gesellschaftlicher, sozialer Zwang?
  - Ist auf Gesetze, Regeln und Normen wirklich Verlaß (wo doch die ersten genterapeutischen Experimente gegen Gutachterratt, illegal und im übrigen auch erfolglos abliefen)?

### **4. DNA – CLIP**

Noch während wir über den GENTEST diskutieren, ist durch die Kombination von Computertechnik und Molekulargenetik bereits ein ganz neues „Handwerkszeug“ geschaffen worden, und zwar für die Präventions- aber auch Selektions-Medizin.

Das Bauprinzip des DNA-CLIP ist ein Silizium-Chip, auf den 0,4 Mio. Erbgutsequenzen eines Menschen aufgeladen werden.

Diese Daten sind abrufbar und auf Abweichungen überprüfbar.

Damit kann mühelos getestet werden, ob ein Mensch krankheitsrelevante Gene hat, z.B. einen Diabetes bekommen kann, oder nicht.

Da sich die Chipentwicklung nicht mehr verhindern läßt, denn es gibt sie schon, dürfen wir wenigstens noch **Fragen** stellen! Und zwar:

- Wer darf eigentlich die gespeicherten Informationen abfragen?
- Wozu benötigen wir überhaupt die vollautomatische Genkartierung der Menschen?
- Bilden sich nicht „selektionsmedizinische“ Begehrlichkeiten?
- Wird es ärztliche Eingriffe in die Unbeschwertheit der Lebensführung geben?
- Werden Versicherungen, Verfassungsschutz, der „Staat“ sich hier bedienen?

## **5. VORGEBURTLICHE GENDIAGNOSTIK**

Besonders attraktiv ist neben dem Chip des lebenden Menschen natürlich das **Wissen um die zukünftigen Eigenschaften und Merkmale eines noch nicht geborenen Menschen.**

Ich rede von der vorgeburtlichen Diagnostik.

Natürlich ein alter Hut!

Ihnen sind die Amniozentese, die Fruchtwasseranalyse und die Suche nach Chromosomenschäden bekannt.

Die neue Variante nennt sich **PID** (Präimplantationsdiagnostik), also die Untersuchung des genetischen Materials zukünftiger Lebewesen.

Aus Zellen in einem sehr frühen Lebensstadium, gleich nach der Befruchtung, in der Petrischale, außerhalb des Mutterleibes.

PID eröffnet die Möglichkeit, den Embryo – bei Wohlgefallen - in die Gebärmutter einzubringen, damit sich ein Kind entwickelt.

Falls er jedoch nicht den Wünschen der Eltern entspricht, hätte man als Alternative die Möglichkeit, den Embryo statt dessen in den Ausguß zu kippen.

Wir befinden uns auf dem Weg zum Designer-Baby.

**Frage:** Geht es hier nicht auch um Entsorgen statt nur um Vorsorgen?  
Steht dem immer größeren Wissen um mögliche Schäden und Krankheiten nicht ein immer geringeres Können gegenüber auf der Seite der Behandlung, der Therapie?

Sind wie so oft die Übergänge zwischen „Beeinträchtigung“ und „Krankheit“ fließend?

Ist das heute Normale nicht vielleicht morgen schon unerwünscht?

Wie stabil sind unsere ethischen Maßstäbe?

Und welche Maßstäbe sind eigentlich die unseren, die richtigen?

## 6. KLONEN

Das Wort kommt aus dem Griechischen: „Klon“ heißt soviel wie Zweig, Sprößling.

Es gibt **zwei Techniken**, die unter diesem Begriff „Klonen“ oder „Klonieren“ genannt werden:

1. Ein Klon ist ein Organismus, der durch ungeschlechtliche Vermehrung aus der Ausgangszelle eines anderen Organismus hervorgegangen ist.  
**Man entnimmt einem (weiblichen) Organismus eine Eizelle und entfernt deren Zellkern, sodaß eine nackte Zellhülle ohne Kern übrig bleibt.**  
**Nun entnimmt man einer beliebigen anderen Ausgangszelle des zu klonenden Spenders („Donors“) deren Zellkern und bringt diesen in die leere Hülle der vorhin vorbereiteten Eizelle ein.**  
**Schließlich transportiert man diese neu gemachte Zelle in den Uterus: Es entsteht das Genom, das Klon des Donors.**
2. Im Embryonen-trennungsexperiment werden im Zustand des 2-8-Zellen-Stadiums einzelne Zellen abgetrennt und weiter „verarbeitet“, z.B. untersucht, getestet oder in einen Uterus implantiert, sodaß identische Emryonen mit gleichem Genom entstehen.

Frage: Wird hier das Recht jedes Menschen auf Einzigartigkeit gewahrt?  
Verletzt die „Instrumentalisierung“ des Menschen seine Würde?  
Könnte es Anwendungen zu eugenischen Zwecken geben?  
Welche Eltern/Kind-beziehungen wird ein solches menschliches Klon haben?

## 7. GENTHERAPIE

Unter „Gentherapie“ versteht man die Übertragung von Genen oder Teilen davon, die helfen oder heilen sollen, in die Körperzellen des Patienten.  
Genauer wird dieser Vorgang als „**somatische Gentherapie**“ bezeichnet.  
Der gleiche Vorgang heißt „**Keimbahngentherapie**“, wenn eine solche Übertragung von Genen oder Teilen davon auf Keimzellen, also Spermien oder Eizellen, erfolgt.

Trotz unvorstellbarer Geldmittel und industrieller Power hat bisher weltweit noch keine einzige Gentherapie zu dauerhaftem Erfolg geführt.  
Negativbeispiel: Mucoviscidose, wobei trotz bekanntem Gendefekt über 800 Mutationen gefunden worden sind und bisher keine nachhaltige Therapie existiert.

### **Frage:**

Kann eine Krankheit nur als Moleküldefekt gedeutet werden, der durch eine genetische Manipulation zu beheben wäre?  
Könnte die Keimbahntherapie nicht der Beginn sein, den Menschen verbessern zu wollen?  
Gibt es nicht Techniken und Therapien, die für den Kranken quälender sind als das unbehandelte Leiden?  
Wird hier nicht auch wieder (wie überall und immer) all das gemacht, was überhaupt machbar ist? Und das ungebremst, ungefragt, unkontrolliert?

**Am Ende: viele Fragen, ein gerüttelt Maß an Unsicherheit und dennoch Hoffnung für unsere Patienten.....**