

# Alles nur Genom? – Das Ereignis Mensch-Werdung in humangenetischer Sicht.

Maria Overdick- Gulden

Vortrag in der Evangelischen Akademie Bad Boll am 20. März 1999, zweite überarbeitete Fassung für das Kooperationsseminar der Ärzte für das Leben e.V. in Kloster Banz am 8. Juni 2002

Einleitung. Was ist Wirklichkeit, „was ist der Mensch“?

Hauptteil: Biologische Verwandtschaften, Befruchtung: Genese und Epigenese. Biologische Vielfalt. Bedeutung ererbter Vielfalt. Mensch-Werdung. Wie kommt der Geist zum Menschen?

Schluss: Der Geist setzt sich (phylo- und ontogenetisch) mit dem Psychophysikum auseinander. Menschenwürde ist das Symbol für diese *Wirklichkeit* des Menschen

Menschen hatten immer schon ein Problem mit der Erkenntnis. „Wer sagte oder schriebe, >Wirklich überhaupt ist nur das, was sich messen lässt< - über den wird der Philosoph als einen Narren lachen und ihm gleich zehntausend zweifellose Wirklichkeiten aufweisen, die sich ganz sicher nicht messen lassen“, urteilt der Philosoph Max Scheler. Welcher Art sind „Wirklichkeiten“? Eine Gegenfrage: Was ist Licht? Wenn wir unsere Physikbücher erinnern, war es als eine schwarz gestrichelte Linie dargestellt, die von einer Lichtquelle ausgeht und in Wellenbewegung auf die Netzhaut des Beobachters trifft, und man lernte, dass sich „Farbe auf elektromagnetische Schwingungen gewisser Wellenlängen zwischen 350 und 750 nm“ reduzieren lässt. Schwingt uns aber „Schwarz“ entgegen, wenn ein Bergsee in den Strahlen der aufgehenden Sonne glänzt? Wie schwingen Lichtwellen in uns weiter: in Nanometern oder als Leuchtkraft, Wärme, so etwas wie Poesie und Hoffnung? „Daseins –Erhellung“? - Fragen wir weiter: Wie ist Glück messbar? Am Endomorphinspiegel in bestimmten Gehirnregionen? Lässt sich Beziehung - etwa die zwischen dem Fetus und seiner Mutter - adäquat an den Pulsfrequenzen beider bestimmen? Worin besteht die Verbindung zwischen einem Komapatienten und seinem nächsten Angehörigen? Lässt sich da überhaupt noch etwas messen? Man ist *da im Miteinander*. Die *Beziehung* als solche hat *Bedeutung*: ihr liegt eine Geschichte zugrunde, dazu eine gemeinsame. Hier geht es nicht um Beobachtung und Beschreibung, sondern um *Verstehen* jenseits penibler Messungen. Es ist die *Kommunikation*, wie sie sich in der Geste des Händedrucks ausspricht oder in den streichelnden Händen, nach denen sich Kinder sehnen – und nicht nur sie! Das eben ist „Wirklichkeit“.

Lässt sich Menschenleben über Maße und Gewichte von außermenschlichem Leben unterscheiden? Wie lässt sich Mensch-Sein definieren, d.h. von finis, = der arteigenen Grenze her, beschreiben? Salopp veranschaulicht ist dies in der Geschichte von Diogenes und dem Hahn. Plato und sein Kreis hatten gerade den Menschen als aufrecht gehenden „ungefederten Zweibeiner“ definiert. Da kaufte Diogenes kurzerhand einen Hahn, rupfte ihn und schwenkte ihn vor dem erlauchten Denkerkreis: „Da, euer Mensch!“

Ist der Mensch als „res cogitans“ i.S. Descartes anhand der Ausschläge einer EEG-Ableitung oder biochemischer Prozesse in den Synapsen zu begreifen? Was bedeutet ein Aktionspotenzial, wenn wir uns klar machen, dass es zwar des funktionalen Ablaufs bedarf, aber in *Wirklichkeit* auf das Gedachte, auf Inhalt und Motivationen ankommt! „Res cogitans“ verwirklicht sich im Einssein mit sich – das kann auch unbewusst geschehen – im Bei-sich-sein, und von da in der Kommunikation mit dem und den anderen. Ist mittels des Elektroencephalogramms gar Leben vom Tod zu unterscheiden – oder haben wir uns mit der dreimal kontrollierten O-Linie die These vom Hirntod als Ganztod doch etwas zu leicht gemacht? Gehören die elektrischen Phänomene, die wir an Hirn und Herz messen und dann in der Tragödie des endgültigen Abschieds im Tod schließlich vermissen, nicht eher zur cartesischen „res extensa“, also in den Bereich des Materiellen, das nur

eine Dimension der Wirklichkeit darstellt? Im Rahmen der Anthropometrie, die eine Bestandsaufnahme der Form- und Maßverhältnisse am Menschen vornimmt, werden Biostatistiken erstellt, um Abweichungen von der vorgängig schon imaginierten, vom naturgesetzlichen Mittelwert abgeleiteten „Norm“ zu diagnostizieren.

Ist es indessen lebenswichtig zu wissen, wie viele Gene der Mensch im Allgemeinen und im Besonderen in seinen Zellen beherbergt, um ihn zu respektieren? Ist es für die Zuneigung zu einem Mitmenschen von Belang, wie viele Gene bei ihm autosomal-rezessiv oder gar dominant defekt sind? Wie lässt sich Liebe messen, in der wir doch alle irgendwie leben? Kann Menschenwürde „beobachtet oder empirisch festgelegt“ werden - als „Nidationswürde“, als „Hirnstromwürde“ oder als gereifte „Selbstgewissheit“, wie es ein Kulturstaatsminister vor kurzem versuchte?

Max Scheler sah das Problem voraus: Kann das menschliche Erkenntnisvermögen nach den exakten Regeln der Mathematik und theoretischen Physik vorgehen - und dabei die brennendste **Frage der Seele nach ihrem Geschick** unbeantwortet lassen? Geht es nicht viel mehr um Einmaligkeit, Kontinuität, Geschichte, um ein Ich, ein Du, ein Selbst - als um Maße und Normabweichungen, als um die „**Meßgrößen**“ existentieller Vortrefflichkeiten oder Beeinträchtigungen - oder den Börsenkurs gesellschaftlicher Anerkennung in einem buchstäblich beschränkten Würdebegriff? Für eine Kultur- und Wertegemeinschaft ist es sicher nicht belanglos, solche Grundsatzfragen zu stellen. Es ist von Bedeutung, welche Leistungen und welche Existenzweisen ihr als die höchsten erscheinen. Denn daraus erwachsen die Implikationen, aus denen der Einzelne seine Wünsche, Interessen und Berufsziele speist, nach denen er sein Leben ausrichtet und sich im Leben mit anderen einrichtet. Athlet und Leistungssportler mit Sekundenvorteil genießen die Verehrung ihrer Fans, und das sind Millionen Bewunderer. Die „heilige Zahl“, um die sich Pythagoras und seine Crew einst Gedanken machten und die in der Renaissance ein quasi-mystisches Come-back feierte, ist heute säkularisiert zum Zählzwang von Treffern im Fußballtor. In der Naturwissenschaft dominiert das international erfolgreiche Experten-Team, das ökonomisch effektvolle Tore schießen und „zahlreiche“ Arbeitsplätze schaffen kann. Dem Fortschritt verpflichtet weiß sich gerade die Medizin in ihren vielen Fachbereichen: Sie expliziert sich in der „Zahlenmystik“ von Statistiken, von denen manche wie jene des Mittelalters oft nicht hergeben, was sie vorgeben! Eine Neue Sachlichkeit hat längst Einzug gehalten in die Grenzbereiche menschlichen Lebens: in die Geburtshilfe, den Umgang mit Schwerstkranken, die Intensiv- und Reproduktionsmedizin, gerade dort, wo in früheren Zeiten Beteiligung und Anteilnahme überwogen.

Mathematik und Kalkül gehen in die Spekulationen „schamloser Schöpfer“ ein, kritisiert Linus Geisler zu Recht! „Exzess“ sei „das Markenzeichen der Neuen Wilden“ in unseren Reihen. Das „neue Paradigma von James Watson, Richard Seed oder Gregory Stock, der Herren Antinori und Zavos“, heißt „Informationsverarbeitung der Gene“, die Experten zu optimieren und dann zu klonen haben. Die in der DNS gespeicherte Information wird zum „Code der Unsterblichkeit“ und weitergereicht als „heiliger Gral.

„Doch du weißt gar nichts, wenn du nicht weißt, was der Mensch ist“, hält uns Max Scheler von Neuem entgegen. Blaise Pascal hatte seine Skepsis gegenüber unserer Selbsterkenntnis so gefasst:

*„Der Mensch ist sich selbst das rätselhafteste Ding der Natur, denn er kann nicht begreifen, was Körper und noch weniger, was Geist ist und am wenigsten von allem, wie ein Körper mit einem Geist vereint sein könnte. Das ist der Gipfel aller Schwierigkeiten, und indessen ist es unser eigenes Wesen...“.*

Inzwischen hat der homo sapiens reichlich Wissen über sich formuliert. Pascal hätte gestaunt.

Spektakuläre Erfolge werden ermöglicht aus der minutiös erforschten Körperlichkeit des Menschen, seiner Anatomie, Physiologie, Molekularbiologie: Tausende leben mit Spenderorganen oder künstlichen Materialien in Gelenken, am Herzen, mit Gehör- und Gehirn-Chips. Bald wird

auch die somatische Gentherapie bleibende Erfolge erzielen. Der *l'homme machine* von Lamettrie ist das Leitbild medizinischer Entwürfe in Wissenschaft und Handlungskonzepten. Therapie wird verstanden als **Reparatur**, als **Substitution**, als **Ersatz** von Verloren-Gegangenenem. So weit, so gut! Inzwischen wird **Enhancement** oder **Blockade** zur ärztlichen Berufung, und die **Korrektur** greift voraus als Prävention vor angeblich „Unzumutbarem“.

Wenn es um *den Menschen* geht, reichen Doppelblindversuche, Empirie, Psychologie oder Soziologie als isolierte Wissenschaften nicht aus, um sich dem Gegenstand, dem Subjekt, das wir *eigentlich sind*, adäquat zu nähern. Sie führen zu einer *fragmentierten* Wirklichkeit. Die Medizin ließ Immanuel Kants vier philosophische Grundfragen außer acht und hat die Richtung eingeschlagen, die Rudolf Virchow vor etwa 150 Jahren so beschrieb: Uns ist die „Wissenschaft zur Religion geworden“. Solcher Fortschritt stellt uns heute vor die „Fragen anderer Art“ ( Jürgen Habermas), - die nach unserem Selbstverständnis.

Übersehen wir nicht täglich wesentliche menschentypische – nicht-wissenschaftliche - ureigentlich religiöse -, also Beziehungs - Dimensionen, wenn wir den Patienten biochemisch analysieren und ergometrieren? Wenn wir ausschließlich biologische Richtgrößen vorgeben? Die Veröffentlichung von Fakten über Normabweichungen gleitet hinüber zur modernistischen „Ethik des Genoms“ und wird zum „Sachzwang“, wie Wissenschaftler in eugenischen Werbefeldzügen predigen. Hier tritt das vernachlässigte Problem zutage: In empirischem Übereifer hat Medizin an vielen Stellen den Faden verloren, der vom Phänomen zum Wesenskern, vom Messbaren zur Ganzheit, vom variablen Genom zum Geheimnis Mensch führt.

So wissen wir immer mehr von immer weniger, Komplexes vom Detail und Details vom Detail, ohne die Details zum Komplexen wieder verbinden zu können! Wir laufen Gefahr, dass wir das integrierende Moment, das „punctum saliens“, das „schlagende Herz“ unserer Existenz aus den Augen verlieren, indem wir „**die Heiligkeit des menschlichen Lebens**“ immer weiter physikalisieren und *zer-rechtlichen*. Wir erklären als „unzumutbar“, als „überzählig“, als „Schadensfall“, was Fleisch von unserem Fleisch ist. Wir maßen uns an, „starke“ und „schwache“ Würden *zuzuteilen*, um damit Forschung zweckmäßig vorantreiben zu können und dies mit Hilfe von Ethikkommissionen auch noch als „recht“ und „legal“ absegnen zu lassen.

Medizin ist <mehr als> Empirie, auch mehr als Naturwissenschaft. Ihr Metier ist die Wirklichkeit menschlichen Lebens.

**Das Genomprojekt hat manchen desillusioniert:** „Ein Mensch - drei Fliegen“, mit diesem Titel kommentierte ein Autor die biologische Entdeckung, dass das menschliche Erbgut nur etwa 30.000 statt vermuteter 100.000 Gene enthält. Enttäuscht stellte ein Pharmakologe fest: „Wir glauben, wir sind höhere Wesen, dabei haben wir dieselbe Zahl an Genen wie eine Pflanze!“ Was also ist los mit der Biologie des Menschen und seiner Erbsubstanz? Ist bei ihm genetisch mehr verrätselt als bei Drosophila oder Hausmaus, bei denen ihrerseits schon so viele erstaunliche Resultate gesammelt sind und auch da noch Ungelöstes verbleibt?

**(Biologische Verwandtschaften)** Was bedeuten unsere Gene? Verblüffend erscheint mir noch immer, dass es dieses gemeinsame Ur-Alphabet des Lebens in der DNS/RNS-Reihe gibt und sich dessen Buchstaben in den Triplets als kleinsten Informationseinheiten in *allen* Organismen vorfinden, - dass wir Menschen also tatsächlich mit allem Lebendigen in genetischen Verwandtschaftsverhältnissen stehen - dass sich „klein“ und „groß“ im Bereich der Natur nicht urstofflich unterscheiden und die Aufgabe der DNS-Träger, Leben weiterzugeben: sich zu reproduzieren, eine gemeinsame ist. Der genetische Code gilt für alle Organismen, er ist universell. Jeweils drei aus den bereitstehenden vier Nukleinsäurebasen Adenin, Guanin, Cytosin und Thymin schließen sich als Triplets zu einem Codon zusammen. Darin liegt der Schlüssel zur Bildung der etwa 22 Aminosäuren, die zum Aufbau unserer Körpersubstanz erforderlich sind.

Will man symbolisch vom „Text des Genoms“ sprechen, so kann man ein Codon als „Wort im Sprachschatz des Informations-Textes“ bezeichnen. An dem bekannten *Strickleitersystem* der DNS mit zwei gegenläufig gewendelten Zucker-Phosphat-Strängen als „Rückgrat“ sind die 4

Basen: Adenin-Thymin und Cytosin-Guanin (bei der Boten- RNS ist es Uracil) über Wasserstoffbrücken mittels elektrischer Spannungsfelder miteinander verbunden. Die Festlegung der Information in der DNS erfolgt durch die Abfolge der Basenpaare, die man als „Sequenzen“ bezeichnet. Die DNS besteht aus *zwei* Polymeren. Da beide Stränge Nukleotidfolgen bilden, die *komplementär* zueinander sind, tragen beide die gleiche Information. Bei ihrer Trennung kann jeder von beiden als Matrize zur Ergänzung des komplementären Partnerstranges benutzt werden. So erhält bei jeder Zellteilung – theoretisch - jede Tochterzelle die gleiche genetische Ausstattung wie die Mutterzelle. Doppelstrang-Charakter und Komplementarität ermöglichen die genetische Informationskette.

Durch die Kombination der 4 Basen in den Dreiergruppen der Codons sind  $4 \text{ hoch } 3 = 64$  Grundwörter der „Gen-Sprache“ abzulesen. Eigentlich dürfte bei nur 64 Grundwörtern deren Textinterpretation relativ einfach sein! Die Tripletts liegen hinter einander, und der „Text“ ist fortlaufend. Doch die Sache hat nicht nur einen Haken. Dieser Text kennt keine Interpunktionen. Die daraus gebildeten Wortfolgen und Sätze - meist Imperative zur Blockade oder zur Freisetzung! - können sehr lang sein, ihr Inhalt nicht nur sehr komplex, sondern auch mehr- bis vieldeutig. In der Verwendung der verschiedenen Codons gibt es *art-* und *organismusspezifische* Bevorzugungen bzw. auch *artspezifische Gen-Varianten*. Es liegt nahe, dass Zahl und Art der Gene im Schimpansengenom denen des Menschen stark ähneln. Damit ist der Schimpanse aber noch kein Mensch. Somit ist der Mythos des Genoms beendet, dass der schlichte Besitz eines Gens oder Chromosoms (Trisomie z.B.) - mehr oder weniger- zum Maßstab dafür wird, was den Menschen vom Tier trennt - und den Menschen gar vom Mitmenschen trennen könnte.

Neben diesem grundsätzlich universell geltenden Code der Zellkerne wurden in der *mitochondralen* ringförmigen DNS Gen-Varianten gefunden. Haben diese kleinen Stoffwechselfabriken vielleicht Art-Spezifitäten? Immerhin laufen hier das rege Leben der inneren Atmung und viele enzymatisch gesteuerte Synthesen ab. Oder ist auch hier – wie beim Sprung vom Primaten zum Mensch - die **Kombinatorik der kleinen Unähnlichkeiten** entscheidend?

Das Genom des Menschen ist nicht als ein langer DNS-Faden sichtbar, sondern ist im Zellkern in mehrere Pakete verpackt: die kompliziert gebauten **Chromosomen**. Die 2 x 23 Chromosomen menschlicher Körperzellen liefern, bleiben wir beim Symbol des Gen-„Textes“, 2 x 23 - nie ganz identische (!) - Kapitel. Wenn eine taugliche Textinterpretation am jeweiligen Ort erfolgen soll, muss jedes Gen verstanden werden. Dieses *Verstehen* aber differiert je nach Standort der Zelle, dem Zeitpunkt ihrer Aktivität und variiert auch modal in Relation zum Bedarf vor Ort. Dasselbe Wort, *in unterschiedlicher Umgebung* gesprochen, wird als Anweisung unterschiedlich interpretiert. Unsere Hautzellen brauchen keinen Schleim oder Magensäure produzieren, obwohl sie das gleiche Genom wie die Becherzellen im Fundus ventriculi besitzen.

Die Kontrolle über den Aus-Druck, die Gen-Expression, übernehmen Regelsignale, die ihrerseits Teile der Erbschrift sind und ebenfalls aus deren vier Grundbuchstaben A, T, C, G Imperative formulieren. In der Regel umfasst ein Gen etwa 300-3000 Basenpaare („Strickleitersprossen“). Das größte bekannte Gen ist das mutierte DMD-Gen, das die erblichen Muskeldystrophien vom Typ Duchenne oder Becker bewirkt. Mit einer Größe von etwa 2,4 Mill. Basen nimmt es allein etwa 0,1% des betreffenden Genoms ein.

Wenn man die genetische Karte eines Lebewesens erstellt, d.h. eine *chromosomale Kartierung* vornimmt, ist u. a. zu notieren, auf welchem Chromosom welche Erbanlagen lokalisiert sind. Unter dem Gesichtspunkt der Evolution darf man annehmen, dass *gewisse* Genomabschnitte für die *Existenz* eines Organismus und die *Überlebensstrategie* von besonderer Bedeutung waren. So sind dann auch die DNS-Sequenzen von funktionell wichtigen Genomabschnitten häufiger zwischen verschiedenen Tierarten konserviert als die nicht benötigten Abschnitte. Auf diese Weise können Mitgeschöpfe hilfreich sein beim Verständnis unserer eigenen biologischen Datei. Organe und Körperteile z. B. wachsen verschieden schnell, was über eine Reihe von „Signalmolekülen“ gesteuert wird. Ja, vielleicht braucht jeder unserer 250 (?) Zelltypen seine ganz eigenen Regeln, um seine Teilungsrate mit anderen Vorgängen im Körper abzustimmen. Unsere „Verwandtschaft“ mit der Fliege Drosophila lässt sich nun anhand der sog. homeotischen Gene ablesen, welche die

Reihenfolge der Körpersegmente bestimmen. Wir unterscheiden uns in unserer sog. Homeobox gerade mal durch eine Aminosäure von ihr. Und so verwundert es auch nicht, dass ganz aktuell die 13.600 Gene und das Hirn der Fliege die neurologische Grundlagenforschung interessieren und sie einschließlich von Verhaltensmodellen buchstäblich „beflügeln“.

**Wie** sind die Informationen aus den 3,2 Milliarden Basenpaaren unserer Chromosomen zu lesen? Das ist nur durch Kenntnis der Gen- Expression möglich. Der Informationsfluss läuft im Vorgang der *Transskription* von Abschnitten der DNS zur mRNA und anschließend in der *Translation* zu Aminosäuresequenzen. Aminosäuren falten sich zu räumlich strukturierten Proteinen. Doch in diesem linearen Vorgang allein sind die Möglichkeiten unseres genetischen Internets keineswegs erschöpft.

Auf die optimistischen Ausführungen des amerikanischen Gen-Pioniers Craig Venter antwortete die Nobelpreisträgerin von 1995 Christiane Nüsslein-Volhard vor 1 Jahr etwa so:

„Wenn wir ehrlich sind, müssen wir doch zugeben, dass wir von keinem einzigen Gen die genaue Funktion kennen.“

Das heißt: dem Biologen erschließt sich der Sinnzusammenhang des Gentextes nicht wie der eines literarischen Textes. Das lässt sich darauf zurückführen, dass sich im Gentext keine Punkte oder Kommata finden und sich zum anderen Gestalt und Bedeutung der Gene - ähnlich wie die der Atome - offenbar nicht definit fassen lassen. Ein relativ großer Teil des Genoms - gelegentlich schätzt man 97% - besteht aus nicht codierenden Bereichen. Der Leserahmen wird von nicht codierenden <Introns> unterbrochen. Nach der Transskription werden diese durch den Vorgang des <splicing> herausgeschnitten, so dass erst die sog. <Exons> aneinandergereiht die codierende Information repräsentieren. Das lässt sich mittels vergleichender Studien an Hefen und Labortieren wie der Hausmaus im Detail beobachten. Auch können verschiedene Teile eines Proteins von solchen DNS-Segmenten kodiert sein, die über große Chromosomenareale hinweg verteilt sind und (erst) durch eine komplexe zelluläre Maschinerie zusammengefasst werden. Der Mensch exprimiert im Laufe seines Lebens in den verschiedenen Geweben um die 100.000 intermediär aktive verschiedene Proteine und Enzyme. Viele von diesen „sind das Produkt verschiedener alternativer Spleißarrangements“. Viele Proteine werden an der DNS in einer bestimmten Gestalt synthetisiert und anschließend in der Zelle weiter bearbeitet, „wobei ihnen Komponenten hinzugefügt oder entfernt werden. Das bezeichnet man in Fortführung symbolischer Rede als das <Edieren>. Proteine können als Ergebnis zellulärer Prozesse, die in großer Entfernung von der Kern-DNS stattfinden, dann auch verschiedene Gestalt annehmen. „Der Begriff <Gen> im ursprünglichen Mendelschen Sinn ist also nicht mehr deckungsgleich mit <DNA-Abschnitt auf einem Chromosom>. Und die Formel: 1 Gen - 1 Protein stimmt mit der Realität nicht überein.“ In dem Spiel von Genen und Proteinen trifft das Symbol des vielstimmigen „Orchesters“ viel eher den Charakter der intrazellulären Vorgänge als die Vorstellung, das Gen gebe prädestinierend-dominante Computerbefehle in Bytes, und diese Bytes seien „nichts anderes“ als „digitale Information“. **Biologisch** gilt das Gen nach heutigem Stand als variable DNS-Sequenz.

Als Beispiel dessen, was wir *biologische Aktivität* nennen, diene das Ferment DNS-Polymerase; es baut Polymere auf und kann bis zu 1.000 Nukleotide/sec und Molekül verbinden! *Replikation* heißt vor allem der Imperativ im vorgeburtlichen Leben und beim Heranwachsenden! Es wird nicht nur pausenlos, sondern auch schnell gesprochen im Biomolekularbereich! Geschwindigkeit bestimmt das, was in uns vorgeht und abläuft, was unser Leben trägt, und was uns - ohne das Wissen der Genetik - verborgen bliebe. Bios, das Leben ist ein mächtiger Impuls, ein stetig vorwärtsdrängendes und endlos variables Prozedere.

**Wie wird ein Mensch in genetischer Sicht?** Entscheidender Schritt in der Vorbereitung der Keimzellen auf die Befruchtung (= Konzeption) ist deren voraufgegangene Reduktionsteilung in der Meiosis.

Die **Befruchtung** in der pars ampullaris des Eileiters verläuft in vielen Stufen. Die von den Kontraktionen der Uterus- und Tubenmuskulatur beschleunigten Spermien, - beladen mit ihren

Chromosomen-, lassen sich im Vorgang der **Kapazitation** – einem Prozess von etwa 7 h Dauer – weiter gestalten: dabei wird ihr Verpackungsmaterial, die Glykoproteinschicht entfernt. Nur so können die Spermien die Kontrolle der corona radiata des Eis passieren. Das ist die **Imprägnationsphase**. Im Kontakt mit der darunter gelegenen zona pellucida des Eis verliert das Spermium in der **Akrosomreaktion** die „Polkappe“ über seinem Genom. Die unmittelbar über dem Kern liegende innere Akrosommembran wird aktiviert. Nach dem Eindringen in das Ei fusionieren dann die Zellmembranen: es bildet sich der **männliche Vorkern**. Zuvor hat bereits die Berührung des Eis durch die Spermien Aktivitäten ausgelöst, die letztlich darauf zielen, nur 1 Spermium zu begünstigen. Die während der Eireifung begonnene sog. 2. Reifeteilung, die am unbefruchteten Ei in der **Metaphase** stehen blieb, wird im Befruchtungsvorgang fortgesetzt, dabei wird die Hälfte des Genmaterials in das 2. Polkörperchen verpackt (und damit unbedeutend). Der verbliebene haploide Zellkern wandelt sich in den **weiblichen Vorkern** um. Sogleich erhöht sich der Stoffumsatz im Eizellplasma als Ausdruck der aktivierten Embryogenese. In der Phase der **Konjugation** verschmelzen die beiden Vorkerne. Die Chromosomen des männlichen und weiblichen Vorkerns ordnen sich auf der Kernspindel an, spalten sich in Längsrichtung und wandern an die einander gegenüberliegenden Zellpole. Befruchtung ist, wie wir ahnen können, ein **kommunikativer Vorgang** von großer biologischer Intensität, der mit der Imprägnierung beginnt. Die Zygote mit ihrem diploiden Chromosomensatz ist das vorläufige Ergebnis. Die Spaltung der befruchteten Eizelle in 2 Tochterzellen markiert den Anfang eines kontinuierlichen Teilungsprozesses – bis hin zum erwachsenen Organismus. „Jeder Schritt erfordert... Präzision, auch wenn der Blick in eine sich teilende Zelle das Gegenteil vermuten lässt“, schreibt ein Molekularbiologe. Es entsteht „ein organisiertes Chaos“ der in der Zelle vorhandenen Bestandteile „aus dem etwas der alten Ordnung Vergleichbares immer wieder neu entstehen muss“. Wie die Zelle i. a. das Maß an Symmetrie im Molekültransport erreicht, ist in vielen Punkten derzeit noch unklar.

Geht alles gut, eröffnet sich dem einzelligen Menschenkeim in unseren Breiten die Perspektive einer Lebenserwartung von bald achtzig Jahren.

In der in etwa 30h nach der Imprägnation entstandenen Zygote ist alles auf Fortschritt durch Teilung eingestellt, bis nach etwa 3 Tagen das 16- Zellstadium und das der Morula entwickelt ist. Am 4. Tag bildet sich die frühe Blastocyste aus. In dieser reifen daraufhin der Trophoblast und die innere Zellmasse des Embryoblasten. Die Nidation der Blastocyste beginnt - nach dem Embryologen Thomas W. Sadler - wahrscheinlich 5 1/2 – 6 Tage nach der Befruchtung. Zwischen Blastocyste und Uterusschleimhaut wird eine rege **Korrespondenz** unterhalten. Der kleine Organismus sendet u. a. Signale, die das corpus luteum der Mutter stabilisieren und zum corpus luteum graviditatis (im „Eigeninteresse“!) umwandeln. Alles ist auf **Kommunikation** eingestellt.

Das Klonen im Dolly-Verfahren hat die Bedeutung des Plasmas der Eizelle und ihrer Signalproteine bei der Embryogenese weiter unterstrichen. Wo findet der **Start** zum neuen Leben statt, im Kerngenom oder im Zytoplasma des Eis? Wer dirigiert dieses ursprüngliche Orchester? Die Frage ist ungelöst. Sicher ist der mütterliche Zellapparat für die anfängliche Gensteuerung verantwortlich. Seine **Mitochondrien** liefern Energie und eigene DNS/RNS.

In ausgefeilter Besetzung und subtiler Dynamik jedenfalls wird über Enzyme und Proteine in den Mikrotubuli der Zelle die Sinfonie des Anfangs besorgt.

Der Vorgang der Befruchtung wurde erstmals 1875 beobachtet. 1883 wurden die Chromosomen als Träger der Erbanlagen erkannt. Aus einem Samenfaden mit einem zwei Tausendstel Millimeter messenden Kopf, der sich im Befruchtungsvorgang mit einem Menschenei der Größenordnung von 200 Tausendstel Millimetern verbindet, **wird der Mensch in seiner Totipotenz**. In der ersten Zelle, dem befruchteten Ei sind alle Instruktionen enthalten, die einen Menschen heranreifen lassen. Die Zellen nach den ersten Teilungen haben in ihrem winzigen Raum alle Möglichkeiten ihrer menschlichen, ausschließlich menschlichen Entwicklung. Das Geschlecht ist bereits festgelegt. Über den Zeitpunkt, wann Totipotenz in die Pluripotenz übergeht, wird wissenschaftlich noch gestritten: ist es das 8-Zellen- Stadium oder ein späteres? Pluripotente Stammzellen, selbst noch nicht end-differenziert, engen in der Folge ihre Gestaltungsmöglichkeiten zugunsten einer

angestrebten Ganzheit ein und differenzieren sich aus. Weil sie so artbezogen menschlich und zudem im Hinblick auf menschliche Identität gestaltet sind, werden die Informationen der Gene von Anfang an in allen Zellen des wachsenden Organismus möglichst *stimmig* gesteuert, exprimiert, variiert, „ediert“. Die Regulation der Genexpression erscheint zunächst funktionell-hierarchisch, später in Form eines Netzwerkes organisiert. Sie erfolgt über Signalketten.

Im Vorgang der Befruchtung wird das biologische Startkapital für ein neues Individuum gelegt. Die befruchtete Eizelle ist keine Körperzelle der Mutter mehr, sondern eine eigene Identität, der wir in der abendländischen Tradition das **Mensch- und Personsein** zusprechen. Die Befruchtung ist der Ursprung der Person. „Alles Spätere ist abgeleitete Episode“, Episode in einer durchgängigen Geschichte des Individuums von seiner Zeugung an. Wenn das Kind zur Welt kommt, ist es „längst in der Welt“, meist 9 Monate schon. Bei der Geburt kommt der Mensch unter Schmerzen aus dunkler Geborgenheit ans „Licht, von der Wärme in kühle Realität“, die Trennung kostet oft einen Kampf – und **man schreit!** Deswegen!?

Wer beim frühen Embryo vom „Zellhaufen“ spricht, übersieht und übergeht dessen Fähigkeit, sich als Mensch weiter zu entwickeln. Wer sich beim Blick durch das Mikroskop der Empirie als einzigem Kriterium für seine Beurteilung überlässt, ist blind für die Wirklichkeit. Wer den Menschen-Embryo tötet, vernichtet ein überaus reiches „Vermögen“: er verhindert **Mensch-Werdung**. Gerade die Grundlagentheorie jeder Naturwissenschaft, die Quantentheorie lehrt, „dass Wirklichkeit mehr ist als Realität“, wie ich in der Einleitung versucht habe darzustellen. Nach dem Physiker Hans-Peter Dürr ist **Realität** vielmehr die „geronnene Potentialität“, - eine **Verdichtung** also, wie sie sich auch bei der „Gerinnung“ der Totipotenz zur Pluri- und schließlich zur Unipotenz der Zellen nicht nur beim Embryo, sondern offenbar auch während unseres späteren Lebens abspielt: - die adulten Stammzellen beweisen es. **Wer also sagt, ein potenzieller Mensch ist kein wirklicher Mensch, hat nicht nur von der Quantentheorie, sondern auch von der Natur und vom Mensch-Sein nichts verstanden**. Das Werden des Menschen ist ein lebenslänglicher Vorgang der Differenzierung und konzentrierten Realisation. Menschliches Leben **wird und reift, unabhängig von seinen Alters-Phasen, als Persönlichkeit in Identität und Kontinuität**.

Nach der Abstimmung über den Stammzellimport schrieb ein Journalist am 31. 1. 2002 enttäuscht und folgerichtig:

*„Embryonen... dürfen abgetötet und in Überzahl produziert werden, weil wir sie als menschliches Leben nicht für voll nehmen.“ Doch selbst in ihrer „überflüssigen Form zeigen sie ihren Doppelcharakter. Denn für die Forschung sind gerade sie so spannend, weil in ihnen eben doch das ganze Potenzial zum Menschen steckt. Aus ihren Stammzellen kann man noch alles machen, was menschlich ist.“*

*Darum werden die Embryonen den erwachsenen, schon spezialisierten Stammzellen vorgezogen. So erinnert uns die Embryonenforschung durch ihre eigene Argumentation stets daran, was Embryonen eigentlich sind – potenzielle Menschen.*

(Das **Phänomen der biologischen Vielfalt in unserer eigenen Art**.) Das *Unwiederholbare* des Gezeugten ergibt sich aus der Vielfalt der chromosomalen Kombinationsmöglichkeiten: beim Menschen sind dies zunächst ( $2^{23} \times 2^{23} =$ )  $2^{46}$  Variationen der Erbanlagen. Darüber hinaus sind biologische Abläufe bekannt, welche die Befruchtungsmechanismen variieren können. Zu erwähnen wäre hier das genomische Imprinting. Man entdeckte dieses Phänomen Anfang der 80-er Jahre. Diese Besonderheit im Genom vieler Arten besteht darin, dass einige Gene unterschiedlich stark oder gar nicht aktiviert werden. Beim genomischen Imprinting wird je nach Art des Gens entweder die vom Vater oder die von der Mutter stammende Erbanlage bevorzugt. Manchmal ist nur eines der paarigen Gene in den Körperzellen aktiv. Programmierfehler an solchen Einzelgänger-Genen können zur Übergröße von Zellstrukturen in den Organen - z. B. von Lungengefäßen - führen. Beim Menschen kennt man bislang 45 solcher „eigenwilliger“ Vererbungsmodi. Ein und dasselbe Gen kann nach Durchlaufen der weiblichen Keimbahn, bei der Mutter also, im Nachkommen vollständig aktiv sein, während es nach Durchlaufen der männlichen Keimbahn immer inaktiv ist – oder genau umgekehrt. So erklärt man sich, dass Fehler an einer

bestimmten Genregion auf dem väterlichen Chromosom 15 zum Prader-Willi-Syndrom mit leichter geistiger Behinderung, Unterentwicklung der Keimdrüsen und Fettsucht führen. Wird die Genveränderung allein von der Mutter geerbt, führt dies zum Angelmann-Syndrom mit einer solch schweren geistigen Behinderung, dass das Kind weder sprechen noch lachen lernt.

Vielfalt schafft ferner das sog. „**Entwicklungsrauschen**“. Als dessen Ergebnis sieht man z. B. an, dass unsere beiden Körperhälften nicht streng symmetrisch sind. Die Unterschiede in den Körperhälften sind Folge molekularer und zellulärer Abläufe während der Embryonalentwicklung. Der Organismus ist eben *kein* Computer, er ist wesentlich sensibler als ein solcher – und das will ja was heißen!

**Insofern könnte man sich den Menschen biologisch als ein Ereignis im stochastischen Sinn vorstellen, ein Ereignis in dem weiten Raum Omega, den die Natur in ihren sog. „Zufallsexperimenten“ bereitstellt.**

Könnten dafür die „Jumping genes“, die springenden Gene sprechen? Die Aktivität solcher bewegter Genabschnitte erscheint *nachhaltiger* als die sog. „zufälliger Mutationen“, auf die sich Evolutionisten berufen. Ist das Springen der Gene aber doch eher Spiel i. S. von **Korrespondenz** des Organismus, des Embryo zumal, entstanden aus seiner geschöpflichen *Einbindung* in seine Umwelt? Sind es Adaptionen, die uns über Gene und multiple Zellfaktoren *ermöglicht* sind, und geschehen sie in einer Weise, wie sich unsere *Potenzialität* organisch *sinnvoll* realisiert? Spielt Stress eine Rolle? Zeigt sich hier ein irgendwie reaktives Geschehen, wie unsere molekularbiologische Substanzstruktur auf die Umwelt antwortet – und „springt“? Wie also **Kommunikation** - aus dem vermeintlichen Chaos: dem „Zufall des Springens“ - sich den *Mikro-Kosmos* schafft?! Hängt also Vieles mit Vielem zusammen?

Zugegeben: es erschiene plausibel, wenn gleiche Eltern immer identisches Erbgut weitergeben würden. De facto aber können sich Geschwister zwar mehr oder weniger ähneln, doch gleichen sie sich nie. In jede Spermie und in jedes Ei geht theoretisch die Hälfte des väterlichen bzw. mütterlichen Chromosomensatzes ein. Das gilt aber nur theoretisch! Es ist das Geheimnis der Natur, welche Chromosomen aus dem vorhandenen doppelten Satz des Elternteils für den einfachen Chromosomensatz in der Spermie oder dem Ei ausgewählt und danach neu kombiniert werden. Man hat sich die Aufreihung der Gene auf den Chromosomen auch als Filmstreifen veranschaulicht, als Bänder, die sich zerschneiden und als Montage thematisch neu zusammenstellen lassen. Unter der Regie der Natur entstehen mit den DNS-Sequenzen neue Entwürfe. Unter Hinzunahme solch „freier Rekombinationen“ lässt sich eine Variationsbreite von  $2^{46} \times 2^{46}$ , also von  $2^{92}$  (!) errechnen, und damit ist menschliche Individualität auf nicht absehbare Zeiten bereits auf der Gen-Ebene gesichert! Man kann sicher sein, dass „trotz mancher familiärer Ähnlichkeiten“ eine Wiederholungsidealität noch nicht einmal bei eineiigen Zwillingen zu erwarten ist. Und jetzt wollen wir *klonen* - wollen wir, die wir auf je einmalige Art in diesem großartigen *System* der Natur entstanden, - diesen Regie-Raum des Lebens verkleinern, indem wir den Krampf von der menschlichen Norm und ihrer Optimierung für bare Münze nehmen. Gregory Stock ist sich sicher: „Man wird einfach die neue Version künstlicher Chromosomensätze mittels computergesteuerter Genkassetten verlangen“! So versteht er die somatische Ganzkörpertherapie der Zukunft.

Dass Individualität mit Faktoren der Umwelt korreliert, erweist ärztliche Praxis. Immerhin findet man unter 10 von 10.000 Lebendgeborenen eine sog. Anencephalie, oft verbunden mit nur geringer Überlebensfähigkeit. Ebenso häufig weisen Neugeborene eine spina bifida mit unterschiedlicher Ausprägung auf. Für die Region Mainz wurde bekannt, dass mittlerweile bei etwa 25 (!) von 10.000 Neugeborenen solche Symptome auftreten. Diese Störungen sind offenbar **nicht rein genetisch** bedingt, sondern durch einen Folsäure-Mangel in der Nahrung der Mutter ausgelöst. Die Grenzen zwischen „angeboren“, „erworben“ und „genetisch“ verwischen sich.

Die Kontrolle der Genexpression geschieht durch regulatorische **Proteine**, die in einem Promotorbereich oder an anderen regulatorischen Abschnitten der DNS vor oder hinter dem Gen binden und dadurch die Expression auslösen oder blockieren. Das Wissen um die **Proteomik** wird

immer wichtiger. „Denn einerseits bestimmen die DNS-Sequenzen der Gene die Reihenfolge der Aminosäuren in den Proteinen, andererseits kontrollieren regulatorische Proteine, welche Gene wann und wo exprimiert werden.“ Und diese Proteine sind entscheidender an unserem Verhalten beteiligt als die Gene selbst. Mittlerweile wissen wir von einigen Nervenerkrankungen, dass pathologische bzw. pathologisch gehäufte Proteine - oder ihr Fehlen - an der Verhaltenssteuerung mitwirken, Beispiel ist das Huntingtin bei der Chorea.

Die Proteinaktivität wird ihrerseits beeinflusst von inner- und außerzellulären Faktoren. So könnte man letztlich eine weniger ehrfurchtgebietende Metapher als die vom „Code des Lebens“ einführen und das Genom mit einem „**Katalog**“ vergleichen. Aus solchem Katalog kann der individuelle Organismus - also das *biologische System Mensch*, sozusagen sein „Haushalt“ – über die Zelle abrufen, was er hier und jetzt braucht. In diesem Genomkatalog stellen die Gene sozusagen die einzelnen Beschreibungen von Bedarfsgütern dar. Bedarf herrscht an Enzymen und Proteinen. Hunderttausende von Proteinen sollen es sein, die menschliche Zellen herzustellen vermögen. Dem derart umfangreichen „Katalog“ ist ein Bestellzettel beigelegt: d. i. die mRNS! Für eine solche Metapher spricht, dass Zellen zu ihrer Funktion nicht immer ein Genom brauchen: das beweisen die etwa 25 000 Milliarden von kernlosen Erythrocyten, die über 120 Tage ihre lebenswichtige Rolle des Sauerstofftransports in unserem Organismus übernehmen. Sobald in den Erythroblasten genug Proteine und RNS gebildet sind, wird das Genom, sprich: „der Katalog“ dort überflüssig. Es kommt nur noch auf die entstandenen *Globine* an (das entspricht 650g Hämoglobin)! Weiter würde aus solcher Sicht begreiflich, dass auch der Menschen-Klon, sollte er schon existieren oder irgendwann durch die Künste der ambitionierten Herren Antinori und Zavos oder in der Weite Chinas zur Existenz gelangen, menschliche Einmaligkeit, d.h. *Identität* besitzt; und zwar in dem selben Maße, wie sie jedem genidentischen Mehrling eigen ist! *Genomisch* (!) entspräche er einem von zwei Haushalten, die den gleichen Katalog - sprich ein identisches Kerngenom - benutzen. Selbst die Menschen-Chimären, vorausgesetzt, entsprechende Genmanipulationen gelangen irgendwann zur therapeutischen Akzeptanz, bleiben nach diesem Bild Identitäten: ihr Organismus unterhält einen individuellen „Haushalt, der sich - genetisch - aus *zwei* unterschiedlichen“ Katalogen bedient! Trennen sich embryonale Zwillinge, so trennen sich zwei „Haushalte“, die aus einem *kopierten* und somit *beiden* verfügbaren Katalog ihren zellulären Bedarf abrufen - und je individuell ihre geistigen Existenzen in personaler Identität und Geschichte *weiterführen*. Ein solch versachlichendes Bild vom genetischen Fundus, wie ich sie von dem Münchener Jesuiten Johannes Seidel übernehme, halte ich für einleuchtend. Denn: die DNS gehört zu den ganz natürlichen weit verbreiteten Molekülen. Biologischen „Sinn erhalten Gene nur als Teil der Zelle in ihrer Funktion“ für einen kompetenten Organismus. Erst das Ganze macht „Sinn, und erst innerhalb des Ganzen werden Macht und Ohnmacht der Gene richtig interpretiert“. Nicht das Genom ist heilig, - sakrosankt ist das menschliche Leben als Gesamt-Wirklichkeit!

**(Was bedeutet „ererbte Vielfalt“?)** Nach Peter Propping ist

*„etwa jeder tausendste Buchstabe im genetischen Text variabel. Obgleich die Menschen also in mehr als 99,99 % der insgesamt 3,2 Milliarden Buchstaben übereinstimmen, unterscheiden sie sich durchschnittlich“ an etwa drei Millionen Positionen.*

Die individuelle genetische Ausstattung äußert sich im Phänotypus, als den wir einander wahrnehmen. Der Genotypus beeinflusst Körperwuchs und Hautfarbe und manifestiert sich in speziellen Eigenschaften z. B. in der Augenfarbe, - Haarfarbe wäre das falsche Beispiel, wie das ungelöste Problem hoher Politiker derzeit anzeigt!!! Die künftige Genforschung wird mehr und mehr nicht nur auf Behinderungen und Krankheitsdispositionen verweisen, sondern u. a. Immunisierungsvorgänge und Arzneimittelreaktionen molekularbiologisch klären können.

Man muss „annehmen, dass praktisch alle Menschen für mehrere krankmachende autosomal-rezessive Erbanlagen heterozygot sind“, stellte der Humangenetiker Wendt 1974 fest. In Bezug auf die diskutierte Präimplantationsdiagnostik zieht Regine Kollek den Schluss:

*„Jeder Mensch (ist) durchschnittlich Träger für sechs autosomal-rezessive erbliche Erkrankungen. Zählt man noch disponierende Gene für häufige Erkrankungen wie... Diabetes, Adipositas, Krebs, Anfallsleiden... hinzu, würden nach entsprechendem Ausschluß kaum noch Embryonen für einen Transfer zur Verfügung stehen.“*

Es gehört zum Normalbefund, nicht nur phänotypisch durch eine Besonderheit aufzufallen, sondern auch genotypisch „Defekte“ zu haben.

*„Genetische Normalität im Sinn des intuitiven Verständnisses von <Erbgesundheit> gibt es nicht. So gesehen kann die scheinbar ironische Frage, ob wir alle erbkrank sind, durchaus mit Ja beantwortet werden“, bestätigt der Humangenetiker Wolfram Henn.*

Und weiter: *„Ein Trost bleibt uns: Je mehr wir über uns selbst erfahren, desto größer sind unsere Chancen, der eigenen Unvollkommenheit gewahr zu werden. Man muss nur genug Gene durchsequenzieren, um jedem von uns nachweisen zu können, dass er im Glashaus sitzt und nicht mit Steinen auf andere werfen sollte, deren genetische Defekte vielleicht augenfälliger sind als die eigenen.“*

Humangenetik versteht sich unangemessen, wenn sie das „Trugbild von dem normalen Menschen transportieren“ will. Nach Wolfram Henn ist im Verlauf der Evolution nicht selten

*„die Minderheit im genetisch determinierten Selektionsvorteil“* gewesen.

Klar sei: *„Was genetisch sinnvoll ist, kann sich binnen kurzem verändern, und das Abnorme kann sich zur Norm entwickeln.“*

So ist – jeder Eugenik zum Trotz – die biologische Information in sich nicht richtig oder falsch. Denn das

*„Reservoir an genetischen Varianten stellt... für die Menschheit, wie für jede andere Tier- oder Pflanzenart auch, eine Manövriermasse für die Evolution dar, die unter sich ändernden biologischen Umweltbedingungen den Bestand der Art sichern kann.“ **Diese evolutionäre Notwendigkeit genetischer Vielfalt ist, jenseits aller ethischen Überlegungen, ein schlagendes naturwissenschaftliches Argument gegen jeden Versuch gezielter Vereinheitlichung des menschlichen Genbestandes durch Eugenik.***

Züchtung von Haustieren war wohl schon bei den Bauern des Neolithikum bekannt. In der klassischen Antike reizte es Philosophen ohne genetisches Vorwissen, das unwägbar Ereignis Mensch durch Zuchtwahl zu verändern. Das wurde zur Zeit der Renaissance, in der man - eine gewisse Parallele zum Heute - bevorzugt von der „Würde des Menschen“ sprach, vereinzelt aufgegriffen, bis dann Galton 1883 seine Eugenetik auf den biologischen Evolutionismus gründete. Als genetisches Wissen erreicht war, gaben nobelpreisgekrönte Experten seit Anfang des vorigen Jahrhunderts ihre naiven Empfehlungen, wie man das menschliche Erbgut aufbessern solle. In ein solch altes Horn stößt die Stimme Amerikas weiterhin. Die Gen-Dogmatik ist nicht vom Lehrstuhl verschwunden und treibt am Labortisch immer neue Scheinblüten. Auf seiner Reise durch die Bundesrepublik vor 1 ½ Jahren legte James Watson seine „**Ethik des Genoms**“ dar und zeigte auf, weshalb „wir Gott nicht mehr die Zukunft des Menschen überlassen dürften“. Er weiß, das Schicksal liegt in den Genen. So wird Molekularbiologie von einer hochinteressanten Faktenwissenschaft zur Ersatzreligion mit den Empfehlungen von *Sonderethiken*. Für den Philosophen Dieter Birnbacher, der als Kommissionsmitglied bei der Bundesärztekammer wirkt, gilt dann zweckmäßiger Weise die „Nichtäquivalenztheorie“ von Mensch und Person. Er will „Präembryonen“ ver-handeln, als wäre der Mensch vor der Nidation **wirklich und wesentlich** ein anderer als nach seiner Verortung im mütterlich-uterinen Milieu. Für ihn bedeutet Selektion am Lebensbeginn eine „**Auswahl zwischen einer Mehrzahl von Alternativen**“, die sich „an bestimmten **qualitativen Kriterien orientiert**“. Und so geraten nach dem Hamburger Rechtsphilosophen Reinhard Merkel Embryonenforschung und

Stammzelltherapie zur moralisch gebotenen „Hilfspflicht des Staates“ gegenüber „den Lebenschancen schwer kranker Menschen“: **Wenigzeller also zum Medikament für Vielzeller!** So verliert Medizin ihr Maß, und indem sie mit dem Zweck die Mittel zu heiligen versucht, mutiert sie zur Ideologie.

Stoßen solche Ausführungen auf Widerspruch und Empörung, dann bezichtigen diese Bioethiker hippokratisches Denken des biologistischen Trug-Schlusses: offenbar sähe man den menschlichen Gencode als Tabuzone an! Diese Einschätzung ist ebenso abwegig wie der Vorwurf Peter Singers oder Norbert Hoersters, dass Lebensrechtler „Speziesismus“ im Bezug auf den Menschen betreiben. Das menschliche Lebensrecht begründet sich **nicht im Genom**. Und **warum** nicht?

Es steht fest, Pflanzen und Fliegen und auch Schimpansen haben keine Texte gedichtet, weder Bücher geschrieben noch Bilder gemalt, keine Hospitäler eingerichtet und Kathedralen gebaut, nicht nach ihrer Vergangenheit gegraben, keine Altäre und Tempel errichtet. Menschen können weinen und singen, sie sind ernst, witzig und „gewitzt“, haben Humor und lachen deshalb manchmal „trotzdem“!

Pflanzen und Tiere suchen nicht nach *Sinn*. Personale Geistigkeit, esprit und eben auch Humor lassen sich vom Erbgut nicht ablesen. Sie sind menschentypische Begabung in all ihren Ausprägungen. Einzig dem Menschen ist der *Logos* als Wort und Geist gegeben. Am Beginn der Entwicklung des Wortes „Sinn“ steht die indogermanische Sprachwurzel „sent“, und das bedeutet „eine Fährte suchen“. Sinn, lateinisch „sensus“ hat mit Aufspüren zu tun, mit der Befähigung, Zeichen zu erkennen, Bedeutung zuzuordnen, Begriffe zu bilden, in Symbolen abzubilden, zur Sprache zu bringen, *gut* und *schlecht* – und *gut* und *böse* zu unterscheiden.

Würde sich eine andere Spezies **geistig** in gleicher Weise betätigt haben oder irgendwo ausfindig machen lassen, würden Hippokrates-Schüler auch bei ihr personale Rechte respektieren!

**Das Genom ist nicht alles**, wenngleich es die biologische Identität eines Menschen repräsentiert, wie Gentests beispielsweise in der forensischen Medizin zeigen. Es ist die biologische Basis unserer Entwicklung, eine Basis, die wir langsam entschlüsseln - und im Sequenzieren schon zu *erkennen* glauben. Da aber beginnt der Irrtum: Faktenwissen bezieht sich auf *Realität*, aber ist nicht die ganze Wirklichkeit. Wissen ist nicht Weisheit, die stets „offen“ ist.

### Was heißt „Mensch-werdung“?

Das originelle Gestaltungs-Prinzip des *Individuums*, auf das die Embryologie stößt, liegt in der Dimension des Epigenetischen, des *Systems*, des *Ganzheitsprinzips*, was wir weder bei Pflanze, Tier noch Mensch definieren, allenfalls erahnen können. *Epigenetisch* nennt man zunächst solche Prozesse, die nicht unmittelbar genetisch gesteuert werden und vermutlich mit Methylierungsvorgängen zusammenhängen. Dabei stellen die Genfunktionen die Anfangsbedingungen bereit. Das Gen ist – ähnlich dem Atom – in Funktion und Struktur *variabel*! Atom ist nicht A-tomos – und Gen nicht das, für das man es einmal hielt! Biologisch gesehen, gilt das epigenetische System derzeit noch als „chaotisches System, in dem (bestenfalls)... eine detaillierte Kartei aller beteiligten Elemente erstellt werden kann“. Es ist „eine irrige Vorstellung, dass komplexes Verhalten ausschließlich auf genetische Einheiten zurückgeführt werden“ könnte. Allein mit Hilfe einer Mutationsanalyse der Gene kann deshalb „ein phänotypisches Endergebnis... nicht prognostiziert werden, schon gar nicht die individuelle Entwicklung eines irgendwie“ freien Menschen. Im epigenetischen System werden die vielfältigen Signale aus Zelle, Organ, Organismus und Umwelt harmonisierend zu einem „Orchester in Raum und Zeit“ verarbeitet – Missklänge, Disharmonien, inbegriffen.

Zu einem analogen Resultat ist die Embryologie schon früher gelangt. Für die menschliche „Komplexität gab und gibt es immer mehr wissenschaftliche Befunde. Zahlreiche embryonale Prozesse können nur mit einer **Eigendynamik des Systems** und nicht mit dem genetischen Code

erklärt werden“. Der Anatom Erich Blechschmidt hat bereits 1976 seine sog. *kinetische Entwicklungstheorie* darauf gegründet, dass - „wunderbarerweise – bereits“ in jeder Gestaltungsphase eines Organs seine Funktion lebendig ist. Schon „ab der ersten Entwicklungsstufe“ handeln die Zellen eines Organs „fortlaufend... in ihrer Funktion, wie sie im Bauplan des individuellen Gesamtorganismus“ festgelegt ist. Sie tun es, soweit es augenblickliche Reife, Struktur und Einübung erlauben. „Leistung ist also Impuls für das weitere Wachsen des Organs,... ist eine Einübung ins spätere Verhalten, das dann ab einem bestimmten Zeitpunkt ein vollkommenes sein soll.“ Leber- und Nierenzellen arbeiten schon frühzeitig. Galle und Harn werden produziert schon zu einer Zeit, in der der mütterliche Organismus die Entschlackung über die Placenta durchaus besorgen kann. Das sind Hinweise auf jenes epigenetische System, das unser Leben über mitochondriale und weitere komplexe Prozesse mitbestimmt. In keiner Lebensphase ist das Genom als fixer „Stadtplan des Menschen zu verstehen.“ Vielmehr entwickeln sich bei jedem Sein und Werden „die Funktionen und Strukturen des Lebendigen“ insofern immer wieder neu, als jeder erreichte Entwicklungszustand die Voraussetzung für den nächsten Entwicklungsschritt fixiert. Der Biologe Steven Rose bringt es auf den Punkt: es gibt eine „**Ontogenese der Information**“, d.h. das genetisch- epigenetische System entwickelt sich *im Zusammenhang mit unserer Existenz*.

Der wissenschaftlich interessierte Mönch Gregor Mendel aus Brünn, der über 10.000 Experimente an Pflanzen innerhalb von 8 Jahren durchführte, bezeichnete 1865 mit Gen einen Faktor, der von den Eltern *unverändert* an die Nachkommen weitergegeben wird. Das galt bis etwa 1950 als weitgehend gesichert. Der entscheidende Durchbruch geschah mit der Entdeckung der Doppelhelix der DNS durch James Watson und Francis Crick. Gene als Sequenzen auf der DNS sind variable Größen, die in systemischen Zusammenhängen wirken. Sie sind notwendige Instrumente, doch keine Dirigenten bei der Symphonie des Lebens. „Schlechte Gene – schlechte Karten“ ist nicht der Weisheit letzter Schluss, sondern vermutlich ein voreiliger Trugschluss jener, die den Menschen als ihr biologisches Objekt determinierend vereinnahmen wollen. Sie verengen ihn auf seine Gen-Ausstattung und unterschlagen das Kennzeichen des Menschen: seine Freiheit, Schicksal zu meistern oder zumindest zu tragen. Ausdruck von Geist und Würde hingegen ist es, Grenzen anzuerkennen. Das gilt für den Untersuchten ebenso wie für den Untersucher.

**Humangenetik** ist Wissenschaft. Muss sie sich aber nicht irgendwie von der allgemeinen Genetik eines Gregor Mendel unterscheiden? Vielleicht bereit sein, eine Lücke einzuräumen, die sie nicht zu füllen vermag? Die Dimension „Geist“ ist zur Erfassung und zum Verständnis der Wirklichkeit „Mensch“ unerlässlich. Vorausgesetzt, wir verwechseln *Geist* nicht mit der aktuellen Fähigkeit zu logischen Schlüssen, mit messbaren Intelligenzquotienten oder momentaner Aufmerksamkeit sog. geistiger „Präsenz - vorausgesetzt auch, wir identifizieren Geist *nicht* mit neurobiologischen Abläufen, - dann **ist** der Mensch **Geist**, der einen Leib **hat**.

**Wie kommt der Geist in den Menschen?** Der Geist kommt zur Tür herein, sagt Viktor E. Frankl und wiederholt so die Aussage des Aristoteles. Der Geist „macht lebendig“ und „weht, wo er will“, heißt es biblisch. Wir behaupten keineswegs, „*der Mensch sei zusammengesetzt aus Leib, Seele und Geist. All dies ist er nämlich in Einem; aber erst das Geistige konstituiert und nur das Geistige garantiert dieses >Eine<*“, sagt der Logotherapeut.

Heute wäre die Frage Lockes an Leibniz, ob er einen Papagei, der mit seinem Schnabel die Figur des pythagoräischen Lehrsatzes in den Sand malen könnte, einen Menschen nennen würde, nicht mehr spekulativ, sondern recht einfach zu lösen: über den Gentest am Vogel! Leibniz antwortete schon damals mit einem klaren „Ja“, denn nur der Mensch verfüge über Vernunft. Für Max Scheler, der uns dieses Histörchen übermittelte, bleibt die Beseelung eine „meta-physische Frage! Diese entscheidet sich für ihn daran, „ob das Dasein von etwas vom Wesen des Menschen ganz und vollständig zurückgeführt“ werden könne auf die natürliche vormenschliche Entwicklungskausalität“, – oder ob wir das nicht können. Die Frage ist hineintransportiert in die Theorien der „neuen Bioethik“ mit ihren unterschiedlichen Termin-Ansätzen, ab wann der Mensch als Mensch und/oder als Person anzuerkennen sei. „Geistigkeit oder Vernunft“ darf nach Scheler

„nur dann als Attribut des Weltgrundes angesehen werden..., wenn Geist und Vernunft etwas anderes ist als Waffe im Kampf ums Dasein, Regulator biologisch zweckmäßigen Verhaltens“ usw. Damit wohl auch anderes als die Bekundung des reinen „Überlebensinteresses“ oder die neodarwinistische Durchsetzung von Überlebensstrategie mittels egoistischer Gene! Max Scheler kommt zum Schluss:

*„Der Mensch ist das X, das sich in unbegrenztem Maße <<weltoffen>> verhalten kann.“*

Menschwerdung ist „*Erhebung zur Weltoffenheit kraft des Geistes*“. Im Gegensatz zum Tier hat der Mensch nicht nur „Umwelt“, er „hat Welt“. Er ist **frei**. Unsere Freiheit ist eine solche trotz vieler Abhängigkeiten (N. Hartmann): sie baut sich über der Naturgesetzlichkeit der Gene und dem epigenetischen Netzwerk auf und *kann* sich dieser naturgegebenen „Dependenz gegenüber“ autonom verhalten. Letztlich heißt das: der Mensch kann Ja oder Nein sagen. Er kann Heil oder Unheil wirken und muss es prinzipiell verantworten.

Im Wesen des Menschen geht es nicht um Schichten, materielle, vegetative, psychische, geistige, die sich etwa nacheinander entwickeln und damit Konzepte des abgestuften Lebensschutzes zuließen. Ich möchte den Menschen i. S. des Theologen Paul Tillich als Ganzheit in „Violdimensionalität“ sehen – von der Zygote an. Der Leib, der durchseelte Körper ist Basis des Geistes. Für Tillich gibt es im Menschen:

*„nichts ,rein Biologisches, ebenso wenig wie es etwas ,rein Geistiges gibt. Jede Zelle seines Körpers partizipiert an seiner Freiheit und seiner Geistigkeit, und jeder Akt seiner geistigen Tätigkeit wird von seiner Vitalität genährt“.*

**(Des Menschen Würde)** In einem solch holistischen Menschenbild, das dem christlichen Glauben entspricht – ich verweise auf die Auferstehung der Toten im Leib - ist der Mensch von der Zeugung an bis zum Gantod als selbstzentriertes d.h. personales Wesen zu begreifen. Aus der innergöttlichen Liebe des christlich bezeugten dreifaltigen Gottes leitet sich nach tradiertem Exegese die zwischenmenschliche Ich-Du-Beziehung ab. Diese ist auf das innere Wesen des Anderen gerichtet. Sie stützt sich nicht auf das jeweilige äußere Erscheinungsbild, sondern kann sich – abstrahierend/transzendierend - unabhängig von dessen ein-, mehr- oder viel-zelliger Lebensphase machen. Die geistige Dimension des Menschen verweist auf vielerlei Fährten des Zugangs auf das personale Gegenüber – auch in extremis: im Koma, in der Demenz - oder in der Stummheit des Anfangs.

Lange zwar bleibt das

*„Geistige, ...der personale Geist verhüllt... Noch wartet er darauf, dass er sich kundgeben kann, sein Schweigen brechen kann, brechen dadurch, dass er hindurchbricht,... durch die ihn umhüllenden Schichten des Psychophysischen... Noch wartet er... bis er eines Tages soweit ist, bis er eines Tages den Organismus <<soweit>> hat, sich seiner... als seines Ausdruckfeldes“* bemächtigt hat.

*„Wer wüsste nicht... um das Erschütternde dieses ersten Augenblicks: das Erschütternde etwa des ersten Lächelns des Kindes... wenn da etwas aufblitzt, das immer schon gewartet zu haben scheint... auf diesen wahren luziden Augenblick.“*

Der Therapeut Frankl, von dem diese Worte stammen, erläutert: da ist nicht etwas, sondern „jemand“, es ist „<<der>> personale Geist“, „<<die>> geistige Person“.

*„Wir wissen nicht, woher... der personale Geist zum organismischen Leib-Seelischen hinzukommt; aber eines ist gewiss, aus den Chromosomen geht er keinesfalls hervor;“*

denn

*„die geistige Person... ist wesentlich ein In-dividuum und In-summabile; sie ist wesentlich unteilbar und unverschmelzbar und kann als solche niemals aus Teilbarem und Verschmelzbarem hervorgehen.“* Frankls Folgerung: das Kind ist wohl „Fleisch vom Fleische“ seiner Eltern, „aber nicht Geist von ihrem Geiste. Immer ist es nur ein <<leibliches>> Kind – und zwar im wahrsten Sinn des Wortes: im physio-logischen Wortsinn; in metaphysischem Sinn hingegen ist eigentlich jedes Kind – Adoptivkind. Wir adoptieren es in die Welt, ins Sein hinein.“

So ist der Vater eines Kindes auch nicht eigentlich der „Zeuger“; vielmehr nur dies:

*„Zeuge – Zeuge jenes immer neuen Wunders, das jede einzelne Menschwerdung letztlich ist“.*

In der befruchteten Eizelle liegt die Potenzialität des Menschen in ihren weiten Dimensionen, die er in einmaliger Kontinuität im Laufe seines Lebens zu entfalten lernt und **ver-wirklicht. Die er zur Welt bringt! Insofern geschieht Mensch-Werdung von der Zeugung bis zum Tod als kontinuierlicher mehr oder weniger gelingender Lebens-Prozess.**

#### **Literatur:**

Brockhaus Enzyklopädie

Deutsches Ärzteblatt

Frankfurter Allgemeine Zeitung

Hertl M., Die Welt des ungeborenen Kindes, München 1994

Mensch und Umwelt spezial, ein Magazin des GSF-Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit 10. Ausgabe 1995

Rose St., Darwins gefährliche Erben, München 2000

Sadler Th. W., Medizinische Embryologie, Stuttgart 1970/1998

Scheler M., Gesammelte Werke , Bonn

Stimmen der Zeit (Heft Sept. 2001 und April 2002)