

## Probleme als Beispiele

Paul Schotsmans

### Schöne neue Welt — zum Greifen nahe?

Die Herausforderung der Ethik durch die Genetik

In unseren industrialisierten Ländern weisen 4 bis 5 Prozent der lebendgeborenen Kinder eine angeborene Abweichung auf. Das ist also im Durchschnitt ein Kind auf zwanzig. Das bedeutet auf 10 Millionen Einwohner eine alljährliche Zunahme um 6000 mehr oder minder ernstlich körperlich oder geistig behinderter Menschen. Angeborene oder «kongenitale» Abweichungen sind Störungen der normalen Morphologie (Mißbildungen) und/oder der Funktion eines inneren oder äußeren Organs oder Gewebes, die ihre Ursache haben in einem Fehler des Erbmaterials (der Gene oder Chromosomen) oder in einem während der Schwangerschaft auftretenden schädlichen Umweltfaktor. Ein Kind wird also damit geboren, was aber nicht sagen will, daß diese Abweichung immer unmittelbar sichtbar sein müsse. Das kann natürlich so sein, wie z.B. bei einer *spina bifida* oder einem Down-Syndrom. In vielen Fällen aber wird die Abweichung sogar erst nach Jahren manifest werden, wie z.B. bei der Duchenne-Muskeldystrophie oder bei Chorea Huntington<sup>1</sup>. Verschiedene Vorfälle können bei dem Fötus eine mögliche Abweichung auslösen. Dies ist dann auch eine besonders verbreitete Erscheinung: Infektionen, krankheitsauslösende Arzneimittel, Tabak,

Alkohol, Röntgenstrahlen und chromosomale Anomalien schaffen jede für sich ein ganz eigenes Problemfeld. Ausläufer dieser Problematik in der praktischen Medizin sind heute die pränatale Diagnose und die genetische Beratung. Damit sind wir vollauf mit der Problematik der Erbllichkeit menschlicher Anlagen konfrontiert<sup>2</sup>.

Vorweg wollen wir deutlich machen, daß die großen Probleme, die sich uns aufdrängen, nicht die sogen. genetische Manipulation betreffen. Es gibt beim Menschen noch nichts zu manipulieren. Es gibt sicher nicht die Möglichkeit, Menschen zu klonen. Der Film «Boys of Brazil», in dem es um kleine Jungen geht, die aus den Hautzellen Hitlers geklont worden sind, hat keinerlei wissenschaftliche Grundlagen. Das Ideal humorloser Feministinnen, die Befruchtung einer Eizelle durch eine andere Eizelle, ist nicht möglich. Schlecht funktionierende Gene können nicht ersetzt werden. Das Einbringen normaler Gene in schlecht funktionierende Zellen befindet sich noch im Stadium von Laboratoriumsuntersuchungen.

Was aber ist dann das Problem? Wir haben einen größeren Einblick in die Wirkweise des Erbmaterials erhalten. Wir können Erbmaterial synthetisch neu herstellen und vervielfältigen. Wir können es schon jetzt wenigstens grundsätzlich in Zellen einführen und es darin zum Ausdruck kommen lassen. Wir können diese Einsichten und Technologien vor allem anwenden, um erbliche Defekte zu diagnostizieren, um Träger nichtvollwertiger Gene aufzuspüren. Dies alles ist im Prinzip schon heute möglich, aber es wird in den kommenden Jahren noch in sehr großem Maß zunehmen. In diesem Punkt stellen sich uns die schwerwiegendsten unmittelbaren Probleme. Um dazu eine nuancierte ethische Position einnehmen zu können, ist es aber zunächst erforderlich, tiefer auf einige grundlegende Vorgegebenheiten in Sachen menschlicher Vererbung einzugehen.

#### 1. Eine medizinische Übersicht

##### 1.1 Das genetische Erbgut

Jeder Mensch ist genetisch einmalig. Es ist nahezu ausgeschlossen, daß zwei Menschen ein identisches genetisches Patrimonium (Erbgut) besitzen könnten. Verantwortlich für diesen Sachver-

halt ist die besondere Kombination des Erbmaterials, die nach der Verschmelzung der männlichen und weiblichen Geschlechtszelle in der befruchteten Eizelle zustandekommt. In diesem Augenblick werden nämlich die grundlegenden Merkmale eines Individuums festgelegt. Danach ist natürlich noch eine Beeinflussung durch die Umgebung möglich. Für das strikt biologische Funktionieren wirkt sich dieser Einfluß bis heute und in dem Maß, in dem er deutlich wahrnehmbar ist, hauptsächlich in negativem Sinn aus, nämlich durch die Auslösung von Schäden. Den Einflüssen der Umgebung muß daher vor allem mit Vorsorge- und Präventivmaßnahmen begegnet werden. Für die subtileren und eigentlich menschlichen Merkmale, wie Intelligenz, Charaktereigenschaften und dergleichen, kann die Umwelt sowohl einen fördernden wie einen behindernden Einfluß ausüben.

Bis auf ein kleines Quantum befindet sich das Erbmaterial im Zellkern. Es kommt zur einen Hälfte vom Vater und zur anderen Hälfte von der Mutter her. Dieses Material besteht aus Nukleinsäuren (DNA oder Desoxyribonukleinsäure), die verpackt sind in 46 Chromosomen zu 23 Paaren, unter denen zwei Geschlechtschromosomen sind. Diese Geschlechtschromosomen sind bei einem normalen weiblichen Individuum homolog, das bedeutet, daß sie gleichartige, doch nicht notwendig identische Informationen enthalten: Es sind dies die X-Chromosomen. Bei einem normalen männlichen Individuum sind sie verschieden: ein X-Chromosom und ein (viel kleineres) Y-Chromosom. Diese Geschlechtschromosomen fördern die normale geschlechtliche Entwicklung mit Hilfe eines sehr kleinen Teils der Informationen, die sie enthalten. Der übrige übergroße Teil dient anderen Körperfunktionen, jedenfalls beim X-Chromosom; das Y-Chromosom dagegen enthält sehr wenig derartige Informationen.

Nukleinsäuren sind aufgebaut aus Nukleotiden, die aufgereiht sind in einer endlos scheinenden Spirale oder gedrehten Leiter. Ein Nukleotid besteht aus drei Bestandteilen: aus einer Phosphorsäure und einem Zucker (Desoxyribose), die beide miteinander die Holme oder Seitenteile einer Leiter bilden, sowie aus einer von vier einfachen aromatischen Substanzen, den sogenannten Nukleinbasen: Adenin (A), Thymin (T), Guanin (G) und Cytosin (C). Die Nukleinbase steckt in den Innenkanten der Leiterholme und bildet

die Hälfte einer Sprosse dieser Leiter; die andere Hälfte wird gebildet von der Nukleinbase der Gegenseite. Die räumliche Anordnung der Atome in diesen Nukleinbasen bringt es mit sich, daß normalerweise nur A-T- und G-C-Verbindungen möglich sind. Dies erklärt, warum bei Zellteilung, bei der das Zellmaterial und also auch das Erbmaterial vorab verdoppelt wird, die beiden Tochterzellen jede dieselbe und überdies qualitativ identische Quantität an DNA empfangen.

Ungeachtet dieser prächtigen Verdoppelungs- und Verteilungssysteme kann und wird dabei zu wiederholten Malen etwas schief laufen. Das kann geschehen sowohl in der Ebene des DNA als auch in der Ebene der Chromosomen, in denen dieses verpackt ist. Wenn etwas schiefgeht in einer der Millionen von Bindegewebszellen oder selbst in einer Knochenmark- oder Hirnzelle, dann hat das keine spürbaren Folgen. Geschieht dies aber in einer Geschlechtszelle oder im Vorläufer einer solchen, dann wird — falls die Zelle die Verletzung überlebt — dies den nachfolgenden Generationen mitgeteilt, mit anderen Worten: vererbt.

## 1.2. Abweichungen in den Chromosomen

### a. Abweichungen in der Anzahl der Chromosomen

Abweichungen in der Anzahl der Chromosomen entstehen durch eine Störung im mitotischen (Zellteilungs-)Apparat. Ein Chromosom kann während der Zellteilung zurückbleiben und weder in der einen noch in der anderen Zelle zurechtkommen. Einer der beiden Zellen fehlt also ein Chromosom. Es ist unbekannt, wie häufig dies geschieht. Wenn in der sich teilenden Mutterzelle ein Chromosom eines Chromosomenpaars sich nicht lösen kann, entstehen zwei verschiedene Tochterzellen: Die eine hat drei Exemplare dieses Chromosom und die andere nur eines. Dieses Phänomen nennt man «Nichtdisjunktion». Es kann auch während der Reifung der Geschlechtszellen auftreten. Die Ursachen dieser Erscheinung sind nicht bekannt. Man weiß aber wohl, daß sie öfter auftritt, je älter die Eltern werden, vor allem die Mutter. Wichtig ist dabei das biologische und nicht das chronologische Lebensalter. Diese mit dem Lebensalter steigende Häufigkeit von Nichtdisjunktion bildet

das wichtigste Risiko des Kinderkriegens in höherem Lebensalter. Vor allem die Nichtdisjunktion des Chromosoms 21 (21-Trisomie oder Mongolismus!) tritt hier in den Vordergrund, weil sie häufig bei Neugeborenen auftritt. Mongoloide Kinder weisen eine in Anzahl und Grad wechselnde Reihe von Abweichungen auf, welche die Folge der unrichtigen Dosierung der genetischen Information aufgrund des überzähligen Vorkommens eines Chromosoms (also drei anstelle von zweien) ist.

Daß bei Störung dieser Information die geistigen Fähigkeiten gestört werden, wird niemand verwundern. Dies ist übrigens allgemeine Regel bei allen chromosomalen Abweichungen, die gepaart sind mit einem Zuviel oder Zuwenig Chromosomenmaterial. Ausnahmen davon bilden nur Trisomie und Monosomie (dreimal bzw. einmal X) des X-Chromosoms. Trisomie X ist meistens ein zufälliger Befund bei im übrigen normalen und normal fruchtbaren Frauen. Männer mit XYY haben einen etwas höheren Wuchs, sind aber im übrigen normal, physisch unauffällig und fruchtbar.

Von Individuen mit bloß einem Geschlechtschromosom kann das nicht gesagt werden. Individuen mit bloß einem Y-Chromosom sind nicht lebensfähig. In der Regel ist auch ein Fötus mit 45 Chromosomen, unter denen nur ein einziges X-Chromosom ist (45, XO), nicht lebensfähig, und 99 Prozent derartiger Föten sterben in den ersten Wochen oder Monaten der Schwangerschaft ab. Einzelne Leibesfrüchte entgehen diesem intrauterinen Absterben und können dann ein normales Leben führen. Diese weiblichen Individuen, die auch als Fälle von Turner-Syndrom bekannt sind, weisen einen kleinen Wuchs und eine Reihe von in Anzahl und Ernst wechselnden Mißbildungen auf, sie haben normale Geschlechtsorgane, jedoch Eierstöcke ohne Eizellen. Sie bilden infolgedessen auch zu wenig weibliche Geschlechtshormone.

Männer mit einem überzähligen X-Chromosom (74, XXY) sind normal, doch ihre Hoden sind klein; sie sind unfruchtbar und haben nur unzureichende männliche Hormone. Ihre Potenz ist normal, vor allem wenn ihnen ein ergänzendes männliches Hormon verabreicht wird.

Durchgängig alle Monosomien (nur ein Chromosom eines bestimmten Paares statt zweien) sind bereits vor der Geburt letal (nicht lebensfähig). Nur in einigen Fällen von 21-Monosomie

wird das Ende der Schwangerschaft erreicht. Bei den Trisomien vermindert sich die Lebensfähigkeit und vermehren sich die körperlichen Abweichungen in dem Maß, wie das trisomische Chromosom größer ist. Trisomie der Chromosomen 1-12 und von Chromosom 16 ist immer schon in der Gebärmutter letal. Trisomien von anderen Chromosomen führen meist zu vorzeitigem Absterben in der Gebärmutter, doch sie kommen ab und zu auch noch bei Neugeborenen vor. Die geringste Selektion ist bei 21-Trisomie oder Mongolismus festzustellen, bei der nur 80 Prozent der Leibesfrüchte während der Schwangerschaft absterben.

Beim Menschen sind numerische Chromosomenabweichungen also sehr häufig, doch werden sie in sehr hohem Maß spontan durch Selektion schon vor der Geburt abgestoßen. Es kann angenommen werden, daß 15 bis 20 Prozent aller Schwangerschaften, deren Frauen sich bewußt sind, in einer vorzeitigen Fehlgeburt enden (vor dem Ende des dritten Schwangerschaftsmonats). Mehr als die Hälfte von ihnen weist sehr schwere chromosomale Abweichungen auf.

#### *b. Abweichungen in der Struktur der Chromosomen*

Hierbei bricht ein Stück des Chromosoms ab und heftet sich an einem anderen Chromosom an. Da durchgängig kein Verlust von Material auftritt, ist die Person, die in allen ihren Zellen eine derartige Translokation aufweist, selbst physisch und geistig normal. Ungefähr 1 Prozent der Bevölkerung ist Träger einer derartigen Translokation. Bei der Bildung der Geschlechtszellen gibt dies Anlaß zu ungleicher Verteilung der Chromosomen mit partiellen oder vollständigen Monosomien oder Trisomien nach der Befruchtung, wobei nochmals ein Teil abstirbt, jedoch ein gewichtiger Anteil nicht durch natürliche Selektion schon vor der Geburt verschwindet.

Zu strukturellen chromosomalen Veränderungen kommt es aufgrund von Einwirkung ionisierender Strahlung, von allerlei chemischen Agentien (von Mutagenen und Carcinogenen), von Viren und anderen unbekanntem Ursachen. Zugleich ist heute deutlich geworden, daß vererbte fragile Stellen in den Chromosomen vorkommen können oder auch nicht, die übrigens auch von sich allein — ohne weitere chromosomale

Störungen — bei bestimmten Behinderungen auftreten können (z.B. X-gebundene mentale Retardation bei fragilem X-Chromosom).

### 1.3 Abweichungen in den Genen

Neben den Abweichungen in den Chromosomen können auch Veränderungen in den Nukleinsäuren entstehen, die in ihnen verpackt sind, ohne daß an den Chromosomen selbst schon etwas zu bemerken ist. Es geht hier um die sogen. Gen-Mutationen. Das Gen ist die funktionelle Aktivitätseinheit in unseren Nukleinsäuren. Diese Gene können sich verändern. Diese Mutationen sind dem DNA inhärent. Es ist Mutationen zu verdanken, daß aus primitiven Lebensformen neue Arten — der Mensch inbegriffen — entstanden sind. Mutationen sind also der Preis, den wir bezahlen für die Tatsache, daß wir als solche existieren. Sie entstehen auf verschiedene Weisen: Sowohl «spontan» als unter dem Einfluß sogen. mutagener Agentien physischer Art (X-Strahlen), chemischer Art (mutagene Stoffe) und viraler Art. Alle diese Mutationen haben eines gemeinsam: daß die Sequenz an einer Stelle oder mehreren Stellen verändert ist, z.B. ist ein A durch ein T oder ein G oder ein C ersetzt worden, wodurch eine andere Kodierung stattfindet. Dies führt zu einer anderen Zusammensetzung der Aminosäuren des Eiweißes, welches durch das Gen kodiert wird. Eine ganze Reihe von Funktionen wird beim Menschen durch ein einziges Paar von Genen geregelt. Die komplexesten Funktionen müssen natürlich durch mehr als ein Paar von Genen bestimmt werden, von denen jedes seinen eigenen Beitrag leistet. Mit zunehmender Komplexität in der Bestimmung eines Merkmals kann auch die Wechselwirkung mit der Umgebung in zunehmendem Maß möglich und auch deutlicher wahrnehmbar werden. Die Qualität der beteiligten Gene und ihrer Produkte, die von Mensch zu Mensch ziemlich verschieden ist, wird eine unterschiedliche Empfänglichkeit für äußere Faktoren mit sich bringen. Bei allerlei komplexen Merkmalen und Funktionen wird man also von multifaktorieller (d.h. genetischer plus von der Umwelt verursachter) Determination sprechen. Klassische Beispiele sind Körperbau und Intelligenz. Doch auch in der Pathologie sind Beispiele dafür aufweisbar: Der sogenannte «offene Rücken» oder «spina bifida» (häufig vorkommend in Län-

dern mit ursprünglich keltischer Bevölkerung wie Irland, Wales und auch anderen Teilen Großbritanniens) sind ebenso wie Lippen- und Gaumenspalte oder Hasenscharte häufig vorkommende Beispiele dafür.

Zusammenfassend können wir sagen, daß Entwicklung und Funktionieren des Menschenwezens ein Wunder subtil programmierter sukzessiver oder simultaner Einwirkung Tausender von Genen sind, die auf 23 Chromosomenpaaren gelagert sind. Dies alles liegt bereits beschlossen in einer einzigen befruchteten Eizelle, die also schon Potenzen in sich trägt, um sich zu einem vollkommenen, möglicherweise brillanten Menschen auszuwachsen, und unter normalen Bedingungen ist dies auch der gewöhnliche Lauf der Dinge.

Jedes dieser Tausende von Genen und jedes der 46 Chromosomen, auf denen sie angesiedelt sind, kann dennoch Veränderungen aufweisen, die entweder bereits von den Eltern ererbt sind oder aber neu eingeführt sind. Eine ganze Reihe von ihnen, z.B. die meisten chromosomalen Abweichungen, sind letal, und die davon betroffenen Individuen sterben in den ersten Monaten der Entwicklung spontan ab. Andere dagegen entkommen der natürlichen Selektion und geben Anlaß zu mehr oder weniger schweren Abweichungen, verminderter Intelligenz oder größerer Anfälligkeit für allerlei Krankheiten, infektiöse, degenerative Schäden des Gefäß- oder Nervensystems, Krebs usw. Wir alle sind Träger von wenigstens 8 bis 10 rezessiven Genen, die dann bei unseren Kindern in homozygotischem Zustand auftreten können. So sind 5 Prozent der Bevölkerung symptomfreie, vorläufig unerkennbare Träger des rezessiven Gens für Mukoviszidose, das bei einem von 1200 Neugeborenen homozygotisch (d.h. aus dem Erbgut beider Eltern) vorkommt. Eingeschlossen einzelne nicht strikt genetische Schäden sind also bei 3 Prozent der Neugeborenen sichtbare und erkennbare sogen. Angeborene Abweichungen festzustellen. Das ist das «Basislinienrisiko», das man bei jeder Schwangerschaft läuft. Eine ganze Reihe von Abweichungen wird sich aber erst nach Eintritt des Lebensalters zeigen, in dem schon eigene Kinder gezeugt sind, die dann ihrerseits Risikoträger dieser abweichenden Gene sind.

Für einzelne dieser genetisch bestimmten Schäden ist bereits eine gewisse Behandlung

möglich. Für manche (wie z.B. die Phenylketonurie und die Galaktosämie, beide Enzymdefekte beim Kleinkind) ist eine Spezialdiät möglich, die es den Kindern gestattet, ein ziemlich normales Leben zu führen. In anderen Fällen kann die Anhäufung von Stoffen, welche die Folge fehlender Enzymwirkung ist, bekämpft werden. An der von den Genen ausgehenden Wirkung selbst können wir aber vorerst noch nicht viel ändern: Das einzige Mittel gegen diese genetischen Schäden ist Vorsorge. Dies ist möglich durch die rechtzeitige Erteilung nützlicher Informationen an die Betroffenen. Das Erkennen möglicher genetischer Schäden und das Erteilen von Informationen ist, wo dies in seinem Vermögen liegt, die Aufgabe jedes verantwortlich denkenden und handelnden Arztes. Dabei kann man sich auch an ein genetisches Zentrum wenden, das über spezialisierte diagnostische Möglichkeiten verfügt und im Stande ist, den Betroffenen alle nur mögliche Information zu verschaffen.

Da wir alle Träger von mindestens 8 bis 10 rezessiven Genen sind, die in homozygotischem Zustand Anlaß zu schweren Störungen geben, scheint es auf den ersten Blick angezeigt, daß jeder sich in einem bestimmten Augenblick seines Lebens an ein genetisches Zentrum wenden sollte. Das sollte am besten geschehen, bevor eine Ehe geschlossen oder zur Fortpflanzung übergegangen wird. Wie logisch dies auch klingen mag, so ist es derzeit doch nicht ratsam, und zwar aus mehr als einem Grund. Der wichtigste Grund hat zu tun mit der begrenzten Anzahl von Genen, die in einer nichtgezielten Untersuchung überprüft werden kann. Ein zweiter Grund ist, daß es den genetischen Zentren im Augenblick physisch und materiell unmöglich ist, jeden und jede in einem bestimmten Lebensalter, z.B. im Alter von 18 oder 20 Jahren, einer genetischen Untersuchung zu unterziehen.

Solange nicht häufiger vorkommende Gene durch DNA-Sonden und andere Techniken aufgespürt werden können, ist eine angemessen durchgeführte genetische Untersuchung nicht möglich und nicht ratsam. Am ehesten könnten sich diejenigen für eine genetische Untersuchung anbieten, die ein Problem bei ihren nächsten Verwandten bemerkt haben. Einige Beispiele dafür sind: Mißbildungen bei einer verstorbenen Frühgeburt, wiederholte Fehlgeburten, jede Form von Skelettabweichungen, Ehen mit na-

hen Blutsverwandten, ein totgeborenes Kind ohne nachweisbare Abweichungen, alle Fälle von Muskelerkrankungen usw.

## 2. Die Freiheit des Wissenschaftlers: eine Ethik der Wissenschaft oder des Wissenschaftlers?

Die Biotechnologie und die Biogenetik decken ein sehr weites Terrain ab. Sehr viele Anwendungen sind schon jetzt oder binnen absehbarer Zeit möglich. In diesem Bereich kann man zwei Wertcluster ausmachen: Der erste Wertcluster ist im Feld der Eugenik angesiedelt. Eugenik ist die wissenschaftliche Erforschung der Bedingungen, die am günstigsten sind für die menschliche Reproduktion. Sie ist zugleich eine Strömung, die sich um die Qualität der nachfolgenden Generationen sorgt. Auch in der christlichen Tradition ist diese Idee immer schon wirksam gewesen: So wurde z.B. den geistig Behinderten die Ehe verboten oder abgeraten, tatsächlich sogar jede Art von sexueller Betätigung, so daß sie sich wie asexuelle Wesen zu verhalten hatten. In den letzten Jahren ist es glücklicherweise möglich geworden, diese Problematik offener zu besprechen, was nicht sagen will, daß man hier keinerlei Grenzen hinzunehmen habe.

Eugenik ist vielleicht so alt wie die Menschheit selbst<sup>4</sup>. Tatsächlich können wir hier bis auf den Beginn unserer Geschichte zurückgehen. Platon (428-348 vor Chr.) beschreibt in seiner *Politeia* den idealen Staat. Eugenisch in dessen Organisation ist es, daß der Staat nach Platon Ehen aufgrund philosophischer Einsichten regeln und schwächliche männliche Säuglinge eliminieren muß. Diese Prinzipien wurden sogar tatsächlich angewandt, z.B. in Sparta, wo schwächliche kleine Jungen getötet wurden. Es wurde behauptet, daß auch im alten Rom schwache Kinder gleich nach der Geburt vom tarpejischen Felsen geworfen worden seien. Aus dem siebzehnten Jahrhundert hören wir eugenische Töne bei dem Dominikaner Thomas Campanella in seinem Buch *«Civitas Solis»*; nach ihm muß der absolutistisch herrschende Fürst gute Männer und Frauen miteinander verkuppeln. Francis Galton verwandte in seinem Buch *«Hereditary Genius»* erstmals die Bezeichnung *«Eugenik»* und definiert diese als das Studium der Faktoren, welche die Rasseigenschaften der künftigen Generationen auf allen Gebieten verbessern. Sein Ziel war es, der

Lehre von Charles Darwin («Survival of the Fittest») über die natürliche Selektion technische und politische Unterstützung zu geben. Bei Galton wird die Qualität des Menschen vor allem bestimmt mittels der Messung der Intelligenz — einer erblich bestimmten Anlage. Um diese Eugenik zu realisieren, schlug er u. a. vor, Ehefähigkeitserklärungen auszustellen, die sich auf ein Punktesystem stützen sollten, das in einem öffentlich-gesellschaftlichen Kontrollverfahren zustandekommen sollte. Während des Naziregimes erreichte diese eugenische Zielsetzung ihren vorläufigen menschenentehrenden Endpunkt. Wir sollten aber nicht vergessen, daß bereits in den zwanziger Jahren sogen. «inferioren» Rassen aus Süd- und Osteuropa die Einwanderung in die Vereinigten Staaten von Nordamerika verwehrt wurde. Auch hier wurde der Zweck verfolgt, die Rassenreinheit der amerikanischen Bevölkerung zu sichern.

Die Entartung der genetischen Forschung, wie sie in Nazideutschland Gestalt angenommen hatte, führte dazu, daß nach dem Zweiten Weltkrieg eine Art Bannfluch auf der Genetik lastete. Doch war damit die Forschung nicht aus der Welt verschwunden: Die Genetiker zogen sich in allerlei Laboratorien zurück. Ende der fünfziger und Anfang der sechziger Jahre gewannen sie mit einer alle bisherigen Grenzen sprengenden Entdeckung neues Interesse. Der französische Genetiker Jérôme Lejeune vor allem hatte den Zusammenhang zwischen Trisomie 21 und Mongolismus festgestellt. Von da an wurde ein neuer Wertcluster ins Leben gerufen: die Hilfeleistung für Risikogruppen und Eltern mit Problemen (gemeint ist das Risiko, ein behindertes Kind zur Welt zu bringen). Hiermit sind wir im Gebiet der pränatalen Diagnostik und der genetischen Beratung gelandet. Das Ideal des direktiven Handelns wird nun ersetzt durch das Ideal der nicht-direktiven genetischen Beratung für Eltern in Schwierigkeiten.

Diese beiden Wertcluster schieben sich aber mehr und mehr ineinander: Durch den schnellen Aufschwung der genetischen Forschung ist es bereits jetzt möglich, Familien mit besonderen erblichen Schäden in den Blick zu bekommen. Das bringt enorme Implikationen mit sich: Was tut man mit diesem Wissen? Geht man ein auf das Ersuchen von Betriebsleitungen, bei der Auswahl der künftigen Arbeitnehmer deren Karyotyp (d. h. die durch Chromosomenzahl,

-größe und -form festgelegte, als Karyogramm darstellbare Gesamtheit der Chromosomen) festzustellen? Und welche Probleme stellen sich — oder auch nicht — durch die Tatsache, daß auch das Versicherungswesen nicht abgeneigt sein wird, derartige Informationen zu erhalten? Und ganz zu schweigen von der Möglichkeit, bestehende Erbschäden durch eingreifende gesellschaftliche Maßnahmen ein für allemal aus der Welt zu schaffen. Glücklicherweise sind wir noch nicht so weit. Es ist aber nicht zu früh, uns schon jetzt dagegen zu wappnen. Wir wollen dazu zunächst anknüpfen bei dem unseres erachtens wichtigsten ethischen Dokument zu diesem Problemkreis, um dann einige weiter ausgreifende Orientierungen für die Zukunft anzubieten.

Der Bericht des berühmten Hastings Center ist auch heute immer noch aktuell, obwohl er schon etwa 20 Jahre alt ist<sup>5</sup>. Er bezieht sich vor allem auf das Gebiet der pränatalen genetischen Untersuchung und genetischen Beratung. Die Verfasser dieses Berichts hatten sich das Ziel gesetzt, Richtlinien für den Aufbau und die Institutionalisierung pränataler diagnostischer Programme zu erarbeiten. Sie wollten damit all denen, die auf dieser Ebene tätig sind, helfen, zu möglichst günstigen Voraussetzungen für eine umsichtige, informierte und moralisch verantwortbare Beschlußfassung zu kommen. Ausgangspunkt ist dabei, daß die pränatalen diagnostischen Programme als Vorsorge- und Schutzprogramme zu betrachten sind. Das führt unmittelbar zu der Forderung, daß sie unter optimalen Voraussetzungen geschehen sollten. Die Autoren betonen dies deswegen so sehr, weil sie überzeugt sind, daß es an diesem Punkt noch sehr hapert. Darum fordern sie, daß die pränatale Diagnose den folgenden Kriterien genügen sollte:

— Die Diagnose muß sich vor allem auf schwangere Frauen ausrichten, von denen man weiß, daß sie gefährdet sind.

— Weil eine ungezügelt verbreitete derartiger Diagnostik unverantwortbare Anwendungen mit sich bringen könnte, fordern sie hochqualifizierte Laboratorien, gut ausgebildete und geübte Laboranten und gut ausgebaute Kontrollsysteme. Andernfalls drohte die Gefahr der negativen Entwicklung einer Technik, die jetzt noch allein der Hoffnung und Sicherheit vieler Familien dienen kann.

— Weil es etwas schwieriger ist, wirksame Kontrollmechanismen zu handhaben, erachten sie es

als notwendig, daß man alles tut, um Fehldiagnosen auszuschließen. Die rechtlichen Folgen, die andernfalls drohen, sind jedenfalls sehr ernst zu nehmen.

— Eine langfristige Folgebegleitung wird dringend empfohlen. Es ist jedenfalls noch zu wenig bekannt über längerfristige Folgen, also über Folgen nach der Vornahme der pränatalen Diagnose.

— Wichtig ist auch, dafür Sorge zu tragen, daß die beiden Elternteile, also auch der Vater, ausreichend informiert werden, bevor man sich zu technischen Maßnahmen entschließt. Die Information kann sich beziehen auf die finanziellen Kosten, den Typ von Information, der als Diagnose erwartet werden kann, die Chancen einer Fehldiagnose und die verschiedenen Möglichkeiten, die in dem einen oder anderen Fall offen bleiben.

— Die Privatsphäre des Patienten (vor allem der Mutter, aber in manchen Fällen auch des Vaters) muß skrupulös geschützt werden. Diese Richtlinie ist nicht unwichtig: Mehr und mehr entsteht nämlich die Möglichkeit, genetische Informationen in genetischen Registern und/oder ärztlichen Datenbanken zu speichern. Die Autoren des Berichtes lehnen aber jede Kollektivierung radikal ab. Selbst falls die Information für die nächsten Familienmitglieder nützlich sein könnte, müßte vorher noch die Zustimmung des Patienten erbeten werden.

— Der neueste Trend zu einer Dezentralisierung der genetischen Untersuchung darf nicht zu einer Vernachlässigung der Qualitätskontrolle führen: Die Forderung nach Geheimhaltung, die angemessene Beratung, ausreichende Information und Folgeberatung dürfen nicht vernachlässigt werden. Vielleicht ist es auch erforderlich, einen Befähigungstest für die Durchführung pränataler Untersuchungen einzuführen.

— Es ist auch nötig, daß in Fällen, in denen die Diagnose im Blick auf Forschungszwecke vorgenommen wird, die Patienten darüber klar und deutlich informiert werden.

In 96 Prozent der Fälle ist das Untersuchungsergebnis negativ, also günstig: Das bedeutet eine ansehnliche Reduzierung der Angst bei den Betroffenen. In den übrigen Fällen kommt man zu der Diagnose, daß ein Kind mit erblichen Schäden geboren werden wird. Die Eltern (oder die Antragstellerin bzw. der Antragsteller) müssen dann in ihrem Gewissen ausmachen, wie sie dar-

auf reagieren sollen: Schwangerschaftsabbruch ist nur eine der Möglichkeiten; ideal wäre aber, wenn ein Defekt im genetischen Erbgut dadurch ausgemerzt würde, daß auf den Genotyp eingewirkt wird, aber die Möglichkeiten der Gentherapie sind derzeit noch nicht weit genug entwickelt, um schon als vollwertige Alternative dienen zu können. Gelegentlich ist es zwar möglich, phänotypisch einzugreifen, z.B. durch die Verabreichung hoher Dosen von Vitaminen während der Schwangerschaft. Es ist aber selbstverständlich auch möglich, aus Ehrfurcht vor dem versehrten Leben die Geburt geschehen zu lassen und für die Anwendung aller nur möglichen begleitenden Maßnahmen Sorge zu tragen. Falls die Eltern diese Verantwortung nicht tragen wollen, kann man ihnen auch vorschlagen, daß sie diese Verantwortung an andere abtreten.

Die Autoren des Berichtes des Hastings Center haben auch für diesen Fall eine Anzahl von Richtlinien formuliert. Sie betonen nachdrücklich, daß diejenigen, die um eine pränatale Diagnose nachsuchen, sehr oft ein Kind wünschen. Das letzte Ziel einer pränatalen Diagnose müßte daher die Behandlung und Genesung des Fötus oder des Kindes sein. Bis dies möglich wird, werden aber noch einige Jahrzehnte vergehen. Aus diesem Grund meinen die Autoren, daß in manchen Fällen ein Abortus verantwortet werden könne, um das Leiden und die Last der Familie und der Gesellschaft zu mildern. Dies ist aber für den Foetus nie eine therapeutische Maßnahme, und darum wird dies immer eine unangemessene Antwort bleiben. Die untenstehenden Richtlinien tragen denn auch die Ambivalenz dieser Situation in sich: Sie können nie die als Grundlagen einer solchen Entscheidung dienenden Wertemodelle derjenigen miteinander versöhnen, die für oder gegen Abortus sind. Darum wollen die Richtlinien den Pluralismus der Wertemodelle respektieren, während sie aber doch eine Reihe von konkreten Vorschlägen für besondere Fälle machen:

— Die pränatale Diagnose darf nicht gekoppelt werden mit einer vorausgehenden Zustimmung zu einem Abortus. Wenn die Eltern über die bevorstehende Geburt eines Kindes mit einem Defekt unterrichtet sind, dann können sie auch die nötigen Vorsorgemaßnahmen treffen, um dieses Kind in einem angepaßten Milieu zur Welt kommen zu lassen.

– Die Begleitung der Patientin muß Respekt ausstrahlen vor ihrer (bzw. der Eltern) Beurteilung von Schwangerschaftsabbruch. Die Situation in jeder Familie ist in jedem Fall besonderer Art. Darum muß der Begleiter oder Berater völlige Toleranz aufbringen für die unvorhersehbaren Probleme, die in der Entscheidungssituation, die von einer positiven Diagnose ausgelöst wird, auftreten können.

– Wenn eine pränatale oder postnatale Behandlung möglich ist, müssen die Eltern davon in ausreichender Weise unterrichtet werden.

– In einem Fall, in dem bestimmte Störungen in Verbindung mit dem Geschlecht des Fötus auftreten können, diese aber vorläufig noch nicht diagnostizierbar sind, muß die Information den Eltern gegeben werden, wenn sie darum nachsuchen. Die Tatsache, daß dann viele Schwangerschaftsabbrüche folgen werden, ohne daß die Störung schon klar indiziert ist, muß aber zu Vorsicht anspornen.

– Selbst wenn die Untersuchungsergebnisse anlaß zu widersprüchlichen Deutungen geben, darf man den Eltern die Information nicht vorenthalten. Diese Situation wird sich in Zukunft oft wiederholen, wenn man Chromosomenanomalien noch unbekannter oder kontroverser Tragweite entdecken wird.

– Obwohl die Autoren sich stark verwehren gegen jede Bewegung, die für eine Koppelung von Geschlechtsuntersuchung und einem möglichen nachfolgenden Schwangerschaftsabbruch eintreten könnte, finden sie es doch für unangebracht, daß dagegen gesetzliche Restriktionen angewandt werden sollten. Wohl finden sie, daß man den Eltern abraten müsse, eine pränatale Diagnose mit solchen Zielsetzungen vornehmen zu lassen. Sie wollen aber die grundlegende Freiheit der elterlichen Gewissensentscheidung verteidigen.

– Wenn dann aber doch ein Kind mit schweren Abweichungen geboren wird, muß ihm alle nur mögliche Sorge zuteil werden, die traditionellerweise Neugeborenen mit Abweichungen zugewandt wird.

– Die bestehenden Möglichkeiten pränataler Diagnose dürfen niemals so angewandt werden, daß sie gedeutet werden könnten als eine Art implizite Erklärung, daß man denjenigen, die mit pränatal diagnostizierbaren Abweichungen geboren werden, keine Hilfe und medizinische Versorgung zukommen lassen oder diese abbrechen wolle.

Die Reaktionen auf diesen Bericht waren ziemlich unterschiedlich. David J. Roy<sup>6</sup> z.B. findet in ihm sowohl positive als auch negative Punkte. Positiv ist selbstverständlich, daß der Bericht die automatische Koppelung des Antrags auf eine pränatale Diagnose und der Zustimmung zum Abortus bei positivem Untersuchungsergebnis durchbricht. Oft geschieht diese Koppelung bloß nach Art einer Reflexreaktion, wodurch dann in jedem Fall die Möglichkeit einer ethischen Erörterung zunichte gemacht wird. Nach meinem Empfinden ist dies einer der positivsten Beiträge dieses Berichtes gewesen. Noch allzu oft stellen wir aber fest, daß jeder Respekt vor dem verletzten Leben unmöglich geworden ist durch die fast automatische Reaktion, daß man sich bei positiver Reaktion sofort für Schwangerschaftsabbruch entscheidet. Die Entwicklung im Ethos unserer Gesellschaft scheint in diesem Punkt quasi unumkehrbar geworden zu sein. Und wenn es auch nur eine Stimme in der Wüste sein mag, so wollen wir doch immer wieder zu dieser Achtung vor dem Leben aufrufen. Wir vergessen jedenfalls allzusehr, daß wir samt und sonders endliche Wesen sind, begrenzt in unseren Möglichkeiten und jeder auf besondere Weise von persönlichen Verletzungen gezeichnet. Darin liegt das Drama der menschlichen Existenz. Ein erster Schritt auf dem Weg, diese Achtung vor dem Leben zu verwirklichen, liegt nach meinem Empfinden in der Entkoppelung von positiver Diagnose und Abortus. Das Wichtigste, das dann geschehen muß, ist eine ehrliche Gewissenserwägung über die Werte und die Unwerte, die hier zur Debatte stehen.

Bereits seit den Anfängen der Anwendung der pränatalen Diagnose wird hingewiesen auf die gewichtige Bedeutung einer richtigen Diagnose und einer genaueren Information bei der Begleitung von Patienten von Zentren für die Erforschung und Diagnose menschlichen Erbgutes. Es ist evident, daß die schwangere Frau, die um eine pränatale Diagnose bittet, entsetzlich schwere Probleme durchmacht. Das Milieu, in dem die Frau lebt, kann zwar stark förderlich oder nachteilig für die Möglichkeit der Verarbeitung dieser Probleme sein. Aber bei allen besteht doch wirkliche Furcht vor einem ernststen Defekt des zu erwartenden Kindes. . . Und was dann?

Hier kommt zunächst einmal die Begleitung in der Zeit des Wartens auf das Untersuchungsergebnis. Das beste Verhalten scheint uns dies zu

sein: «Das ist kein Problem für heute. Lernen Sie, nicht daran zu denken!» Tatsächlich ist das Ergebnis in 96 Prozent aller Fälle negativ.

Nachher kommt dann die Begleitung, wenn das Untersuchungsergebnis positiv ist. Meistens hat die Patientin dann mit Schuldgefühlen zu kämpfen («Bin ich denn so minderwertig?») Aber fast niemand hat ein vollkommenes genetisches Erbgut!) oder mit Zweifeln hinsichtlich der Qualität des Ehepartners oder anderer Kinder. Selbstverständlich wird auch Hilfe nötig sein beim Treffen einer Entscheidung im Blick auf das erwartete Kind: Schwangerschaftsabbruch oder Unterrichtung über verfügbare den Umständen angepaßte Hilfen, um dem Kind ein menschenwürdiges Dasein zu garantieren: «Das verlangt sehr viel Zeit und Energie, aber in ziemlich allen Fällen entsteht so eine warmherzigmenschliche und dauerhafte Beziehung, die gekennzeichnet ist von beiderseitiger Sympathie und Verständnis zwischen dem Genetiker und dem Behinderten, der nach vollkommener Selbstverwirklichung und nicht nach bloßen Mitteln verlangt und der in den meisten Fällen nicht klagt.»<sup>7</sup>

Ein schwieriger, aber wichtiger Punkt ist, daß der Genetiker keinen Druck auf die Patientin ausübt in Sachen der Entscheidung für oder gegen einen Schwangerschaftsabbruch. Mit Recht kann man die Frage stellen: Muß es das Ziel des ärztlichen Genetikers sein, alle Geburtsfehler zu verhindern? Die meisten von ihnen werden wahrscheinlich ohne zu zögern antworten: Ja! Verschiedene Spitzengenetiker plädieren aber für eine nichtdirektive Begleitung hinsichtlich der Fragen, welche die fernere Zukunft des Foetus betreffen, und verurteilen die Handlungsweise ihrer Kollegen, die darauf abzielen, die Geburt behinderter Kinder zu verhüten.

Der Bericht hat gleichzeitig mit gutem Recht versucht, die eugenische Sicht so weit wie möglich auszuschalten, wodurch die Achtung vor dem versehrten Leben wenigstens nicht unmittelbar aus dem Ethos verschwinden wird. Aber man kann sich doch noch weitere Fragen stellen: Wird wohl auch ausreichend die Notwendigkeit einer fötalen und neonatalen Heilkunde erwogen? Warum verwenden wir sovielen Finanzmittel an diese Forschung, während man mehr und mehr Hilfen für das Auffangen von Behinderten abbaut? Die Medizin hat doch die Aufgabe, Kranken zu helfen, zu heilen und — wo dies

nicht möglich ist — den Schmerz zu lindern. Wie kann man die pränatale Diagnose in diesen Rahmen einordnen? Gibt die Medizin nicht allzu eifertig dem Drängen der Gesellschaft nach, Behinderte abzuwehren?

Die Entscheidungsfreiheit der Eltern zu respektieren, das ist nicht immer möglich in einem auf Menschlichkeit bedachten Kontext: Auch der Arzt hat seine Verantwortung zu tragen und kann sich nicht in eine Rolle hineinzwingen lassen, die ihm die Patientin oder der Patient aufdrängt. Er muß eine eindeutige Haltung einnehmen. Aber was ist zu tun, wenn die Patientin oder der Patient eine total andersartige Lebensauffassung hat?

Eine ethische Reflexion muß ferner der schnellen Entwicklung dieser Einsichten und ihrem großen Widerhall in unserer Gesellschaft Rechnung tragen. Das impliziert, daß der ethische Reflexionsrahmen vollkommen elastisch gehalten werden muß, um sich den veränderten Notwendigkeiten der neuen Herausforderungen anpassen zu können. Es steht jedenfalls fest, daß jedes menschliche Wesen Träger genetisch bestimmter Abweichungen ist. Die Achtung vor dem versehrten Leben in der heiter-gelassenen Beziehung zwischen den Eltern und dem erwarteten Kind könnte dann vielleicht optimal unterstützt werden durch eine wirkliche Grundhaltung solidarischer Verantwortlichkeit: We are all fellow mutants.

Damit stehen wir aber bereits mitten in der ethischen Bewertung. Unser ethischer Maßstab — die Förderung der menschlichen Person in sich selbst und in all ihren Beziehungen — scheint äußerst bescheiden, wenn wir ihn vergleichen mit dem schwindelerregenden Aufschwung der Biotechnologie und der Biogenetik. Und doch ist dies kein Maßstab bloß für fromme Seelen. Negativ ausgedrückt: Er hindert uns daran, in Einseitigkeiten zu verfallen. Positiv betrachtet: Er hält immer aufs neue den Dialog mit der Erfahrung derjenigen offen, die mit der konkreten Forschung und der damit gepaarten Anwendung befaßt sind. Aus diesem Dialog können wir ferner vier spezifischere Werteorientierungen ableiten.

Die Achtung vor dem menschlichen Leben und damit auch vor der Unverletzlichkeit dieses Lebens kommt konkret zum Ausdruck in der Anerkennung der wechselseitigen Verwobenheit alles dessen, was mit diesem Leben zu tun

hat. Es wäre absurd und moralisch ungerecht, individuelle, unmittelbare Interessen hintanzustellen für breitere und langfristige Interessen, wenn dadurch die Achtung vor dem menschlichen Leben mit Füßen getreten würde: *We succeed now and we pay later*<sup>8</sup>. In diesem Sinn muß die eugenische Versuchung immer wieder eingedämmt werden: Für uns ist das einzigartige Menschenwesen, auch wenn es behindert ist, ein immer neuer Aufruf zu verantwortbarem Handeln.

Dies impliziert zugleich eine tiefe Achtung für die Einzigartigkeit und die damit gepaarte Verschiedenartigkeit der menschlichen Existenz. Eine derartige Werteorientierung auszusprechen bedeutet zugleich, große Fragezeichen anzubringen an einer – in Zukunft möglichen – Technik wie dem Clonen und dergleichen. Die Verkürzung des Wertes einer einzigartigen menschlichen Person auf die Information über seine genetische Konstitution bedeutet tatsächlich eine tiefgreifende Bedrohung für eine menschenwürdige Entwicklung unserer Gesellschaft.

Damit kommen wir zur sozialen Verantwortung eines jeden, der sich diese Forschung zu seiner Aufgabe gemacht hat. Die Freiheit des Wissenschaftlers kann niemals absolut sein. Sie ist immer verankert in einem auf Menschlichkeit bedachten Projekt für eine Gesellschaft in ihrer Gesamtheit. Der Mythos einer wertfreien Wissenschaft ist ohnehin längst zerbrochen. Die kaum noch aufzuhaltende Spirale der genetischen Forschung ist aber von einer solchen Art, daß wir noch mehr erwarten können von einer starken ethischen und qualitativen Begleitung derjenigen, die die Verantwortung für diese Forschung auf sich genommen haben.

Schließlich bleibt und wird es immer mehr eine machtvolle Herausforderung für eine christlich inspirierte Gemeinschaft, zu lernen mit Leiden und Begrenzungen umzugehen. Bisher hat man diese Frage vor allem auf das eigene Leiden und die eigene Begrenztheit bezogen. Ohne in eine exzessive Leidensmystik verfallen zu wollen, hat die Christenheit sich noch immer bemüht, dem leidenden Menschen nahe zu sein. Nun stellt uns die Genetik vor eine ganz andere und anscheinend viel mühsamer zu ertragende Leidenserfahrung: Kann ich das meinem Kind antun? Inwiefern bin ich dann mitverantwortlich für sein Unglück? Dies wird zu einem neuen Prüfstein für die schöpferische Kraft einer christ-

lich inspirierten Lebensauffassung. Wenn man jedenfalls einerseits Achtung vor dem behinderten Leben aufbringen will, muß man zugleich bereit sein, auch die Folgen daraus zu tragen. Auch hier steht die christliche Tradition Modell für Menschlichkeit. Diese Geschichte hat sich im Laufe der christlichen Jahrhunderte schon unzählbare Male wiederholt: die Sorge für die Armen, die Pestkranken, die Geisteskranken... Wird es jetzt auch eine tatkräftige Sorge für den behinderten Mitmenschen geben? Oder besser: Werden wir imstande sein, die großartigen Errungenschaften des Auffangens und Begleitens Behinderter so qualitativ hochwertig wie nur möglich noch weiter auszubauen?

Diese Werteorientierungen machen eine mögliche Verankerung sowohl der Wissenschaft als auch der Ethik in diesem Handlungsbereich immer konkreter. Hoffentlich funktionieren sie nicht bloß erst nach der Schaffung vollendeter Tatsachen, sondern erweisen sich auch als richtungweisend für den Ausbau der Biotechnik und Biogenetik selbst. Bei all dem sollte vor allem an das Bild gedacht werden, das unsere Kultur sich vom Kind macht. Ist es nicht so, daß ein Kind den extremsten Erwartungen seiner Eltern entsprechen muß? Noch nie ist der Drang nach einem vollkommenen Kind so groß gewesen. Die Rede von der sogen. medizinischen Indikation aus genetischen Gründen scheint denn auch eher ein schön verhüllender Euphemismus zu sein, wobei man grundlegenden Werten, die hier im Spiel sind, keinerlei Beachtung schenkt. Die Auffassung, daß der Mensch nur dann gesund ist, wenn er innerhalb der Gesellschaft ganz normal funktionieren kann, ist ein Hinweis auf die überspannten Erwartungen, die man derzeit in die Medizin zu setzen begonnen hat. Zugleich kann man mit gutem Recht daran zweifeln, ob dies noch ausreichende Garantien für die Lebensfähigkeit unserer Gesellschaft bieten wird: Wie werden wir später mit Behinderten umgehen? Werden wir sie nicht als zufällig durch das Netz geschlüpfte Überlebende betrachten? Werden wir dann auch Altersschwachsinnige als überflüssiges Leben betrachten?

### *Schlußüberlegungen*

Die Genetik steht auch weiterhin vor äußerst heiklen Problemen. Diese werden sich sicherlich nicht vermindern, im Gegenteil. Dafür ist es für

uns so wichtig, daß die Möglichkeiten, die diesbezüglichen ethischen Probleme miteinander zu besprechen, ausgeweitet werden. Dies kann vorläufig verwirklicht werden durch eine Verankerung der Ethik in der genetischen Forschung und durch eine nichtdirektive Begleitung der Eltern mit Problemen. Das Problem der Zukunft

wird jedenfalls darin liegen, wie man die Sorge für das Wohl künftiger Generationen und die nichtdirektive Begleitung der Eltern aufeinander abstimmen soll. Die vier hier skizzierten Wertorientierungen können denn auch einen ersten Leitfaden bieten für die Integration der Möglichkeiten der Genetik in das Leben der Gesellschaft.

<sup>1</sup> J.E. Dumon, *Medische genetica: Tijdschrift voor Geneeskunde* 42 (1986) 965-978.

<sup>2</sup> Vgl. Center for Human Genetics, Katholieke Universiteit Leuven (Direktor: H. van den Berghe).

<sup>3</sup> Paul Schotsmans, *En de mens schiep de mens. Medische (r)evolutie en ethiek* (Pelckmans, Kapellen 1988), 232 Seiten. — G. van Steendam, *Genetica van het beginnend leven: Nationaal Denkcolloquium Bio-Ethica in de Jaren '90* (Belgien 1986).

<sup>4</sup> M. Christiaens, *Op zoek naar de grondlijnen van een eugenetische ethiek* (Löwen 1978).

<sup>5</sup> Genetics Research Group of the Hastings Center (T.M. Powlledge & J. Feltcher), *Recommendations concernant les problèmes moraux, sociaux et juridiques relatifs au diagnostic prénatal: Le diagnostic prénatal*, Coll. Cahiers de Bioéthique, Vol. 2 (Québec 1980).

<sup>6</sup> D.J. Roy, *Questions éthiques soulevées par les recommandations de Hastings: Le diagnostic prénatal*, Coll. Cahiers de Bioéthique, Vol. 2 (Québec 1980).

<sup>7</sup> H. van den Berghe, *Genetiek en de seksualiteit van gehandicapten: Kultuurleven* 43 (1976) 315.

<sup>8</sup> R.A. McCormick, *Genetic Technology and Our Common Future: America*, april 27, 1985, 337-342.

Aus dem Niederländ. übersetzt von Dr. Ansgar Ahlbrecht

### PAUL SCHOTSMANS

1950 in Bekkevoort, Belgien, geboren. Priester. Studierte Erziehungswissenschaften und Theologie. Promotion zum Dr. theol. an der Universität Löwen mit einer Dissertation zum Thema «Waardeleer als teken van een gesecculariseerde samenleving». Ebendort Dozent für ärztliche Ethik an der Medizinischen Fakultät. Seit 1986 zugleich Direktor des Centrum voor Bio-Medische Ethiek an der Universität Löwen. Anschrift: Dr. Paul Schotsmans, Minderbroedersstraat 17, B-3000 Leuven, Belgien.