Zeitschrift: Studia philosophica : Schweizerische Zeitschrift für Philosophie = Revue suisse de philosophie = Rivista svizzera della filosofia = Swiss journal of philosophy

Herausgeber: Schweizerische Philosophische Gesellschaft

Band: 50 (1991)

Artikel: Ethische Probleme im Bereich der Molekularbiologie und ihrer Anwendungen

Autor: Billeter, Martin A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-883011

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Studia Philosophica 50/91

MARTIN A. BILLETER

Ethische Probleme im Bereich der Molekularbiologie und ihrer Anwendungen*

Schwierigkeit der Diskussion über ethische Fragen in der Molekularbiologie

Es scheint oft fast unmöglich, wirkliche Dialoge zu etablieren zwischen Molekulargenetikern und einer breiten Öffentlichkeit, welche angesichts der wirklichen und vermuteten Potentiale der molekularen Genetik zunehmend besorgt ist. Mit aller Deutlichkeit trat dies auch an der Universität Zürich zutage, wo unlängst, organisiert durch das Rektorat, in verschiedenen Runden und mit unterschiedlicher Zusammensetzung der Gesprächspartner über diese Thematik diskutiert worden ist. Diese Gespräche, erweitert durch zusätzliche einzelne Stellungnahmen, haben ihren Niederschlag gefunden im Universitätsblatt UNI Zürich (Nr. 2/1989).

Bereits der allgemein verwendete Ausdruck «Gentechnologie», im englischen Sprachraum «Genetic Engineering», macht deutlich, dass diese Sparte der Naturwissenschaft, welche objektiver als «Molekulare Genetik» oder einfach als «Genforschung» bezeichnet werden sollte, primär der Technik zugeordnet wird, dass diese Forschung ganz im Rahmen einer rein materialistischen Weltanschauung im herkömmlichen Sinne gesehen wird.

Die Schwierigkeiten, die sich einem echten Dialog entgegenstellen, sind mannigfaltig.

- Der Bereich der Genforschung ist ausserordentlich breit; sowohl die verwendete Methodik als auch die Untersuchungsobjekte, vor allem aber die Zielsetzungen der unter dieser Bezeichnung laufenden Forschungsrichtungen unterscheiden sich stark in den verschiedenen Domänen der Biologie und der Medizin.
- Der Zugang zu den Inhalten der Genforschung ist alles andere als einfach: es fällt schwer, auch einem echt interessierten Laienpublikum die Gegenstände der Genforschung, die anvisierten Ziele und die Methodik wirklich

* Leicht modifizierte Version eines Vortrags vom 8. 2. 1990 im Rahmen der Ringvorlesung an der Universität Zürich «Ethik der Wissenschaften».

plastisch durchschaubar darzulegen. Ein besonderes Hindernis ist dabei die von Wissenschaftlern immer wieder übersehene Notwendigkeit, sich einer möglichst allgemeinverständlichen, interdisziplinären Sprache zu bedienen.
- Die allgemeine Polarisierung zwischen Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften wird im Bereich der Genforschung besonders brisant, da menschliches Selbstverständnis direkt tangiert wird und sich Fragen der Kompetenz in beiden Bereichen in besonderem Masse stellen.
- Das Gewinnen von Wissen und Erkenntnis scheint bei der Genforschung besonders eng gekoppelt zu sein mit Können und Anwenden; daraus ergibt sich zumindest die Möglichkeit zur Ausübung von Macht.
- Fragen der Moral im Bereich der Genforschung, die durch ethische Reflexion zu lösen wären, sind nicht abzukoppeln von Fragen der Ökologie, der Volkswirtschaft und des Rechts; somit enthält dieser ganze Komplex eine eminent politische Dimension, welche die Diskussion stark belastet.
- Der Diskurs wird auf dem Hintergrund starker Emotionen geführt, und zwar sowohl von seiten des besorgten Publikums als auch der Genforscher. Ich möchte diese Tatsache nicht einfach negativ werten, sondern hier zunächst einmal einfach postulieren, dass die angemessene Berücksichtigung gefühlsmässiger Komponenten zur Verständigung unabdingbar sei.

Dass Diskussionen um Genforschung zum publizistischen Dauerbrenner geworden sind, dass Ströme von Druckerschwärze dazu geflossen sind in allen Sparten von Publikationen, von hochstehenden, differenzierten Betrachtungen bis hin zu vielen polemischen Verlautbarungen in der Tagespresse, dass immer wieder von der tickenden Zeitbombe der Genmanipulation die Rede ist und sie in einem Atemzug mit dem Zerstörungspotential von Atomenergie genannt wird, ist einer Klärung nicht eben förderlich. Angesichts dieser Publikationsflut sind Ermüdungserscheinungen bei den Beteiligten festzustellen, noch bevor es gelungen ist, von den vorwiegend monologisch gehaltenen Verlautbarungen weg zu echten Diskursen in breiterem Rahmen zu gelangen. Dennoch, und obwohl es von vornerein klar ist, dass eine Diskussion im hier gegebenen engen Rahmen dem Gegenstand in keiner Weise gerecht werden kann, soll versucht werden, eine Grundlage zum gegenseitigen Verständnis beizusteuern. Was es zu erarbeiten gilt, sind nicht mehr oder weniger faule Kompromisse oder gar ein Konsens, sondern vorerst eine Sensibilisierung gegenüber den äusserst vielschichtigen und facettenreichen Problemen, die sich spezifisch im Bereich der Genforschung stellen.

Generelle Gesichtspunkte zu ethischen Diskussionen im Bereich der Genforschung

Vorgängig zur Bemühung, einzelne Domänen der Genforschung abzustecken, die einer ethischen Reflexion seitens der Forscher bedürfen, mag es für den philosophisch gebildeten Geisteswissenschaftler aufschlussreich sein, sich zu vergegenwärtigen, was einem Naturwissenschaftler im Bereich Ethik als besonders bemerkenswert auffällt. Bereits die Kurzdefinition der Ethik als ständig wandlungsbedürftiger Komplex gemäss H. Holzhey ist alles andere als selbstverständlich: «Der umfassendste Zugang in der Ethik ist die Frage nach dem ‹guten Leben› (Aristoteles). ... was das ‹gute Leben› ist, muss angesichts der fortlaufenden Erweiterung menschlicher Handlungs- und Lebensmöglichkeiten immer wieder neu bestimmt werden.»[1]

Die Neuartigkeit bei der Erweiterung menschlicher Handlungmöglichkeiten in Richtung Gentechnik hat H. Jonas, einer der immer noch nicht sehr zahlreichen Philosophen mit guter Sachkenntnis in biologischen Belangen, bereits vor zehn Jahren in seinem Buch *Das Prinzip Verantwortung* wie folgt dargestellt: «Die dem Menschenglück zugedachte Unterwerfung der Natur hat im Übermass ihres Erfolges, der sich nun auch auf die Natur des Menschen selbst erstreckt, zur grössten Herausforderung geführt, die je dem menschlichen Sein aus eigenem Tun erwachsen ist. Alles daran ist neuartig, dem Bisherigen unähnlich, der Art wie der Grössenordnung nach: Was der Mensch heute tun kann und dann, in der unwiderstehlichen Ausübung dieses Könnens weiterhin zu tun gezwungen ist, das hat nicht seinesgleichen in vergangener Erfahrung»[2]. Zweifellos eine rhetorisch derart überzeugende Formulierung, dass kaum gewagt wird, ihren Gehalt auch nur teilweise in Frage zu stellen.

Weiter ist es bemerkenswert, dass heute nicht nur keine unteilbare Ethik zu existieren scheint, sondern für jedes Fachgebiet spezifische ethische Reflexionen im Gange sind. Nach H. Holzhey ist «unter den modernen Bedingungen des Wertepluralismus ... das Gespräch das eigentliche Medium der Ethik». G. Kohler formuliert, dass am stets vorläufigen Ende der Debatten «keine Gewissheiten, aber plausible, vielfach vermittelte Normentscheidungen stehen» werden, «fragile, umstrittene, nach dem methodischen Muster juristi-

1 Stellungnahme zur Technologie der Erzeugung transgener Tiere, abgedruckt u.a. in: *Arbeitsblätter für ethische Forschung* 2.88 (Okt. 1988) S. 36.

2 H. Jonas, *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*, Frankfurt a. M. 1979, S. 7.

scher Güterabwägung gewonnene, für die kollektive moralische Urteilskraft nichtsdestoweniger zustimmungsfähige Lösungen»[3].

Dennoch wäre es ohne Zweifel nützlich, wenn sich, zumindest im Rahmen einzelner Fachgebiete, allgemeingültige Kriterien aufstellen liessen, nach welchen eine Beurteilung generell vorgenommen werden könnte, sozusagen ein Raster von Beurteilungskriterien in hierarchischer Reihenfolge. Entsprechende Anläufe sind, beispielsweise durch W. Ch. Zimmerli, unternommen worden[4]. Leider wurde bei diesen Bemühungen nicht einmal der gesamte Bereich der Genforschung abgedeckt und, was schwerer wiegt, es kann gemäss H. Holzhey nicht mit einer allgemeinen Akzeptanz seitens der Ethiker gerechnet werden: «Über den höchsten Beurteilungsmassstab herrscht im Regelfall Streit. Skeptiker und Pragmatiker behaupten seine Nichtigkeit und Überflüssigkeit; Pflichtenethiker und Utilitaristen haben materielle Differenzen: Für die einen kommt es auf die richtige Gesinnung an, für die anderen auf den grössten Nutzen, den die grösstmögliche Zahl von Menschen aus einer infragestehenden Handlung zieht.»[5] Diese kurze Bestandesaufnahme muss einen naiven Naturwissenschaftler, zumindest auf Anhieb, schon eher befremdlich berühren...

Somit scheint nichts anderes übrig zu bleiben, als den steinigen Weg von unten, von Fall zu Fall zu beschreiten. Bevor ich zu einzelnen Fallbeispielen komme, muss dennoch etwas Grundsätzliches zu der von Jonas geforderten Verantwortung durch die Wissenschaftler festgestellt werden. Während im Bereich der angewandten Forschung das Postulat, der Forscher müsse die volle Verantwortung übernehmen können, sicher Gültigkeit besitzt, kann ein in der Grundlagenforschung tätiger Wissenschaftler die Verantwortung dafür, was aufgrund seiner Forschungsergebnisse vielleicht einmal getan werden kann, ehrlicherweise nicht wahrnehmen, oder allenfalls nur in sehr beschränktem Masse. Dies wird besonders klar, wenn man an die von Watson und Crick eruierte DNA-Doppelhelixstruktur denkt, welche mit einem Schlag das Wesen der Vererbung auf eine molekulare Basis stellte, anderseits aber auch die eigentliche Grundlage bot für alle heute betriebenen Formen der Genforschung. Ähnliches lässt sich sagen zu den Untersuchungen von W. Arber zu Abwehrmechanismen von Bakterien gegenüber infizierenden Viren, welche zur Entdeckung der hochspezifischen Restriktions-Nukleasen führten, die oft

3 *Neue Zürcher Zeitung*, 3. August 1987.

4 Vgl. W. Ch. Zimmerli, Prinzipien einer nicht prinzipien-orientierten Ethik, in: *Arbeitsblätter für ethische Forschung* 1.86 (April 1986) S. 2ff.

5 Ethisch-moralische Grenzpfeiler der Gentechnologie. Vortrag beim Sandoz-Seminar «Biotechnologie» am 6. Oktober 1988 in Muttenz.

als «Genscheren» bezeichnet werden und für die gesamte «Gentechnologie» unabdingbar sind. Muss aus diesem prinzipiellen Unvermögen, in der Grundlagenforschung alle Weiterungen vorauszusehen, geschlossen werden, dass die Genforschung insgesamt oder wenigstens in gewissen Teilbereichen zu stoppen sei? Hat H. Jonas recht, wenn er sagt, die Grundlagenforschung habe, zumal in diesem Gebiet, ihre Unschuld verloren? Ist es wirklich prinzipiell unmöglich, Grundlagenforschung von angewandter Forschung zu trennen? Obwohl es eine Binsenwahrheit ist, dass sich die Bedingungen der Grundlagenforschung gewandelt haben gegenüber früher, dass auch die Grundlagenforschung zu Rechenschaft verpflichtet ist gegenüber der Gesellschaft, und zwar nicht nur angesichts der von dieser aufgebrachten massiven finanziellen Aufwendungen, halte ich dennoch dafür, dass es nach wie vor eine urmenschliche Eigenschaft und auch Verpflichtung ist, dem Spruch «Erkenne dich selbst» nachzuleben. Unter welchen Bedingungen kann man die moralische Verantwortung auf sich nehmen, diese menschliche Grundbestimmung zu tangieren? Etwa damit, dass der Mensch die Wahrheit über seine Stellung in der Natur nicht ertragen könne? Der Hinweis auf Galilei und die Abschwörung seiner Erkenntnisse, zum Teil wohl auf dem Hintergrund echter seelsorgerischer Befürchtungen erzwungen, mag nunmehr allzu abgedroschen erscheinen. Ähnliches gilt für den Hinweis auf die moralischen Erschütterungen, welche durch die Evolutionslehre Darwins provoziert wurden. Immer noch bemerkenswert scheint mir dennoch in beiden Fällen, dass jeweils nur der Anteil der Theorie, welcher sich direkt auf den Menschen bezog, als skandalös rezipiert wurde, während der viel umfassendere Erkenntniswert der Befunde ausser in Fachkreisen kaum Beachtung fand. Nur was das menschliche Selbstverständnis anging, wurde als bedrohlich empfunden und bekämpft, und es kann als Fortschritt bezeichnet werden, dass bei den heutigen Diskussionen nicht nur der Mensch selbst, sondern die gesamte Kreatur als schutzbedürftig gegenüber den neuen Möglichkeiten erachtet wird.

Domänen der Genforschung und spezifische ethische Probleme

Im folgenden soll nun versucht werden, die hauptsächlichsten Gebiete abzustecken, in denen mit gentechnischen Methoden gearbeitet wird und stichprobenartig einige Beispiele zu erläutern, in denen Fragen des richtigen Verhaltens der beteiligten Genforscher anstehen.

a) Einzeller

Zu dieser Kategorie gehören nicht nur die eigentlichen Einzeller, sondern auch Kulturen von Zellen höherer Lebewesen, inklusive Säugetieren; auch menschliche Zelllinien, die über eine unbeschränkte Zahl von Generationen in Kultur gehalten werden können, sind dieser Kategorie zuzuordnen.

Stellen sich in diesem Bereich ethische Probleme? Zunächst geht es hier in erster Linie um Probleme der Sicherheit für den Menschen und seine Umwelt. Obwohl Sicherheitsfragen natürlich auch zum «guten Leben» gehören, sind sie im Rahmen dieser Diskussion doch nur von sekundärer Bedeutung, auch wenn sie zu Beginn der Ära Genforschung Thema Nummer eins waren. Es sei hier nur angemerkt, dass sich die Untersuchung von Krankheitserregern, beispielsweise Viren, mittels isoliertem, vermehrtem und neukombiniertem Genmaterial («rekombinierter DNA») bedeutend gefahrloser gestaltet als früher, da sich die Analysen weitgehend auf Einzelteile oder ungefährliche Derivate abstützen können.

Quantitativ spielen sich wohl mindestens 95% der Genforschung in diesem Bereich ab, auch wenn Grundlagenforschung und angewandte Forschung zusammengenommen werden. Einige Stichworte müssen hier genügen, um inhaltlich die Forschung in diesem Bereich etwas zu charakterisieren: Isolierung von Genmaterial und seine Vermehrung in Bakterien (Klonieren), Sequenzanalyse, Umkonstruieren und Testen von Genen, Aufklärung von Regulationsmechanismen (An- und Abschalten, sowie vernetzte Feinregulation); Expression von Genprodukten (z.B. Rezeptoren auf Zelloberflächen), Studium der zellulären Signalübermittlung von aussen bis zum Zellkern (ausgelöst durch Wirkstoffe wie Neurotransmittoren und Hormone); Vorgänge bei Infektionen. Ebenfalls in diesem Bereich angesiedelt ist der Grossteil der angewandten Forschung und Entwicklung, wie beispielsweise die grossmassstäbliche Herstellung von Wirkstoffen (Hormone, z.B. Insulin, Interleukine, z.B. Interferone, Impfstoffe u.a.).

Während sich das Potential der Genforschung in dieser letzten Sparte, der industriellen Anwendbarkeit, gegenüber den hoch gesteckten Erwartungen insgesamt mindestens vorläufig als eher enttäuschend erwiesen hat, sind die neuen Einsichten in die ganz eigenartige Logik von Lebensvorgängen als spektakulär zu bezeichnen. Deshalb ist es durchaus zu rechtfertigen, im Bereich der biologisch-medizinischen Forschung von zwei Zeitaltern zu sprechen, einem «before cloning» und einem «after cloning». Es war ja schon seit langem klar, wie grundsätzlich sich die Logik des Lebendigen von derjenigen menschlicher Ingenieure unterscheidet, aber dieser Sachverhalt ist noch nie so

deutlich auf Schritt und Tritt spürbar geworden. Von Hybris angesichts der neuen Einsichten kann nicht die Rede sein, sondern vielmehr von wachsender Bescheidenheit, einem grenzenlosen Staunen darüber, wie wunderbar das Leben zu «funktionieren» scheint, obwohl dem menschlichen Betrachter die Einzelteile des Ganzen zunächst so zufällig, so approximativ erscheinen.

Wie ist nun die Gefahr einzuschätzen, durch genmanipulatorische Eingriffe das, was in rund vier Milliarden Jahren während der Evolution entstanden ist, zu schädigen? In diesem Zusammenhang ist die Diskussion anlässlich der Änderung des Grundgesetzes in der BRD aufschlussreich. Es ging dabei um einen Artikel, der die Verpflichtung festschreiben sollte, die Umwelt zu erhalten. Strittig war lediglich, ob die Umwelt «an sich» oder «für den Menschen» zu erhalten sei, wobei die Geister sich an der Frage schieden, ob ersteres philosophisch begründbar sei. In Wirklichkeit kann diese Unterscheidung gar nicht gemacht werden. Die Natur an sich ist ja keineswegs schwach und daher schützenswert; sie könnte aber in einer Art reagieren, dass es für den Menschen höchst unangenehm würde. Sogar im Falle totaler Zerstörung aller höheren Lebensformen durch atomare Vernichtung ist ein Neuaufbau aus primitiven überlebenden Organismen zu höheren biologischen Organisationsformen wahrscheinlich.

Höchster Respekt gegenüber dem Wunder der biologischen Evolution ist sicher am Platz; aber es ist eine Illusion, zu glauben, dass gentechnische Eingriffe global gesehen viel bewirken, ganz im Gegensatz zu anderen zivilisatorischen Leistungen mit chemischer und radioaktiver Umweltbelastung. Neukonstruktionen sind zwar möglich, aber der Ausdruck «genetic engineering» ist nur dann am Platz, wenn dabei einzelne Gene ins Auge gefasst werden (wobei sich auch hier der Mensch lediglich biologischer Information bedient, die sich ebenfalls über Jahrmilliarden herausgebildet hat, und diese neu kombiniert). Man muss sich dabei die Komplexität von Lebewesen vergegenwärtigen. Das Bakterium E. coli besitzt ca. 3000 Gene, die in einem DNA-Molekül von ca. 1,5 mm Länge enthalten sind; DNA von Säugern wie Maus oder Mensch ist insgesamt rund 1000 mal länger. Herkömmliche züchterische Auswahl beeinflusst die Quantitäten der im natürlichen Umlauf befindlichen Gene viel stärker als die Manipulation an einzelnen Genen. Zudem ist im allgemeinen zu erwarten, dass «konstruierte» Organismen unter natürlichen Bedingungen viel schlechter funktionieren als durch Evolution selektionierte. Im übrigen wird immer klarer, dass der Austausch von genetischem Material zwischen ganz verschiedenen Gruppen von Lebewesen, beispielsweise über Viren als Vehikel, in der Natur ständig in grösstem Umfang abläuft. Feststellungen der Art: «Evolutionsschritte, die sich in Jahrmillionen vollzogen

haben, werden heute im Labor übersprungen», gehen völlig an den Tatsachen vorbei.

Dennoch ist Vorsicht bei jeglicher Freisetzung von Organismen in die Natur (nicht nur genetisch veränderten Organismen!) durchaus am Platz. Das Einbringen von natürlichen Pflanzen und Tieren in neue Ökosysteme, beispielsweise in andere Kontinente, hat teilweise dramatische Folgen gezeitigt. Dementsprechend bedürfen Freisetzungs-Experimente künstlich manipulierter Lebewesen auch spezieller Bewilligung. Solche Vorschriften haben sich wissenschaftliche Organisationen anfänglich selbst auferlegt, als erste, in den USA, das National Institute of Health (NIH), in der Schweiz die Schweizerische Kommission für Biologische Sicherheit (SKBS). Die Industrienationen haben inzwischen auch durch einschlägige Gesetzgebung in dieser Richtung vorgesorgt oder sind auf dem Weg dazu. Am Rand soll hier noch festgehalten werden, dass die grossmassstäbliche Freisetzung von Einzellern (nicht nur von «künstlichen», sondern auch von natürlich vorkommenden), beispielsweise zur Schädlingsbekämpfung oder zur Detoxikation nach Öl- oder Industrie-Unfällen, allgemein von bedeutend grösserer ökologischer Wirkung ist als die Freisetzung von höheren Pflanzen und Tieren; Einzeller tragen schätzungsweise 10mal mehr zur gesamten globalen Biomasse bei als Vielzeller und sind naturgemäss auch viel schwieriger unter Kontrolle zu halten.

b) Vielzeller

Zu dieser Kategorie gehören einerseits höhere Pilze und Pflanzen, andererseits Tiere: niedere Tiere (Seeigel, Würmer, Schnecken)[6], Insekten (Drosophila), Vertebraten (Frösche, Fische), Säugetiere (Mäuse, Nutztiere), Primaten.

Die wichtigste Leitlinie bei solchen Versuchen ist der Tierschutz. Versuche mit Vertebraten, insbesondere Säugetieren, bedürfen der behördlichen Bewilligung. Von diesen gesetzlichen Regelungen abgesehen haben die Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) und die Schweizerische Akademie für Naturwissenschaften (SANW) Regeln aufgestellt, nach welchen der Forscher selbst sich richten sollte. Einfach zusammengefasst besagen diese Regeln, dass erstens kein Tierversuch leichtfertig, ohne Notwendigkeit durchgeführt werden soll, dass zweitens Leiden wenn immer möglich zu vermeiden ist und, wenn Leiden nicht ausgeschlossen werden kann, die Frage

6 In Klammern eine kleine Auswahl experimentell wichtiger Vertreter.

nach der Notwendigkeit besonders eindringlich zu stellen ist, und dass drittens der Wissenschaftler die volle moralische Verantwortung trägt.

Nach welchen Kriterien muss die Notwendigkeit von Tierversuchen beurteilt werden? Im allgemeinen gelten Vorhaben als akzeptierbar, die «im Dienste der Medizin, also der menschlichen oder auch tierischen Gesundheit» stehen. Dies kann sicherlich nur eines unter verschiedenen Kriterien sein.

B. Sitter postuliert auf philosophischer Basis natürliche Grundrechte von Tieren und Pflanzen, also Rechte, die nicht erst vom Menschen durch ethische Normierung und Gesetzgebung statuiert werden. Dennoch lehnt er Tierversuche nicht ganz grundsätzlich ab. Er verlangt aber, dass solche erst aufgrund einer gerechten Abwägung vorgenommen werden, in welcher die Grundrechte von Tieren (und Pflanzen) gegenüber allenfalls verzichtbaren Interessen des Menschen in die Waagschale gelegt werden.

Immerhin ist anzumerken, dass im Bereich der Genforschung mit gleichen Ellen gemessen werden sollte wie in anderen Bereichen. Tiere werden im grössten Massstab ohne Gewissensbisse genutzt, beispielweise zu Ernährungszwecken, obwohl rein vegetarische Ernährung durchaus möglich ist. Überdies ist übertriebene Tierliebe manchmal nicht nur absurd, sondern geradezu stossend, beispielweise wenn sie einhergeht mit grösster Gleichgültigkeit gegenüber Mitmenschen, wie Vertretern anderer Rassen, anderer Nationen oder auch Menschen mit minderen Fähigkeiten oder aus sogenannt unteren sozialen Schichten.

Selbstverständlich sollten wenn immer möglich Alternativmethoden zur experimentellen Nutzung von Tieren herangezogen werden. Ein Beispiel ist die Erzeugung monoklonaler Antikörper. Statt Mäuse mit Krebszellen zu injizieren, um so relativ billig und mit einfacher apparativer Infrastruktur zu diesen in Forschung und Diagnostik unentbehrlich gewordenen Reagentien zu gelangen, kann weitgehend mit Zellkulturen gearbeitet werden, was allerdings zumindest heute noch bedeutend teurer zu stehen kommt und kleine Forschungsgruppen vor grosse Probleme stellen kann. Anderseits kann bei der Entwicklung neuer, wirksamerer und unproblematischer Impfstoffe nicht auf Tierversuche verzichtet werden.

Lassen sich Tierversuche in der Grundlagenforschung, also für reinen Erkenntnisgewinn ohne direkte medizinische Implikationen, rechtfertigen? Meiner Ansicht nach trifft dies zu, wenn sorgfältig abgewogen worden ist. Ein Test mit Laien, denen man die Problematik erklärt, kann aufschlussreich sein. Natürlich ist bei dieser Abwägung der Organisationsstufe bzw. Leidensfähigkeit von Versuchstieren Rechnung zu tragen. Auf jeden Fall ist die leichtfertige Herstellung beispielweise von transgenen Mäusen sehr fragwürdig, wenn le-

diglich nach dem Prinzip verfahren wird: «Lasst sehen, was passiert, wenn ich dieses oder jenes Gen einführe oder eliminiere!» Die expertimentellen Fragestellungen müssen präzise sein.

Bei Nutztieren gilt es, weitere Kriterien zu berücksichtigen. Die Anwendung von «Gene farming» (das Einführen von Genen zur Produktion von schwer zugänglichen, medizinisch interessanten Stoffen beispielsweise in der Milch) ist fragwürdig und sollte zumindest nicht mit einer grundätzlichen Beeinträchtigung der Lebensqualität verbunden sein. Vorhaben, die nur darauf abzielen, eine nicht-artgerechte Haltung zu erleichtern oder überhaupt zu ermöglichen, sind abzulehnen. Nicht unter diese Kategorie reihe ich aber Vorhaben ein, die grundsätzlich die Krankheitsanfälligkeit verringern können. Die Ausbildung von Resistenzen gegenüber Viren ist bei Pflanzen in Modellversuchen offenbar erfolgreich; wenn bei Tieren Resistenzen gegenüber wichtigen Viren wie Influenza oder Maul- und Klauenseuche durch Einführung gewisser Gene erreicht werden könnten, sehe ich a priori keine grundsätzlichen Einwendungen, immer vorausgesetzt, dass sie keine für die Nutztiere nachteiligen Sekundäreffekte zeitigen.

Neukonstruktionen sind auch abzulehnen, wenn von vornherein feststeht, dass durch deren Anwendung in der Praxis ökologische Gleichgewichte gestört würden. Dass die heute in der Landwirtschaft angewendeten Methoden ohnehin schon sehr weit in diese Richtung gehen, kann kein Alibi sein. Es soll hier jedoch angemerkt werden, dass nicht nur unter Umweltschützern, sondern auch unter Wissenschaftlern gewisse Genmanipulationen an Pflanzen verpönt sind, wie beispielsweise die Einführung von Genen, welche die Ausbildung von Resistenzen gegenüber schwer abbaubaren Herbiziden zum Ziele haben. Anderseits ist dringend davor zu warnen, das Kind mit dem Bade auszuschütten: Es besteht die berechtigte Hoffnung, mittels genetischer Veränderungen von Pflanzen in weitem Umfang die Abhängigkeit der Landwirtschaft von unspezifischen Giftstoffen und künstlichen Düngemitteln drastisch zu reduzieren und so einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten.

Die Verabreichung von gentechnisch hergestellten Substanzen, wie Somatotropin zur Erhöhung der Milchleistung, ist nicht ein spezifisches Problem der Gentechnik, sondern muss bezüglich allgemeiner Kriterien (Gesundheit der Tiere, wirtschaftliche und ökologische Folgen) in der Praxis der Zulassung solcher Produkte beurteilt werden. Nach dem selben Prinzip kann auch über die Zulassung von genetisch manipulierten Tieren oder Pflanzen viel sinnvoller entschieden werden als durch allgemeine Forschungs- bzw. Konstruktionsverbote. Schon heute unterliegen ja sowohl Nutztiere als auch Saatgut einer Bewilligungspraxis, die spezifischen Gegebenheiten angepasst werden kann.

Ein weiterer Bereich der Diskussion betrifft die Patentierbarkeit von Pflanzen und Tieren. Der Sortenschutz spielt zwar schon lange eine Rolle, längst vor der Möglichkeit des «genetic engineering» auf der Ebene von rekombinanter DNA. Es ist hier nicht der Ort, die reichlich verworrene faktische und juristische Situation aufzurollen. Es sei aber gerne eingestanden, dass auch ich es gefühlmässig und sachlich als Arroganz empfinde, wenn Lebewesen als Gesamtheiten patentiert und somit in Anspruch genommen werden sollen, Organismen, die in Äonen während der Evolution entstanden und nun durch eine minime Veränderung modifiziert worden sind, welche typischerweise weniger als ein Millionstel der vorliegenden Erbsubstanz beinhaltet. Allenfalls sollten Verfahren, oder aber lediglich der eingebrachte «konstruierte» Teil eines Lebewesens, patentierbar sein.

c) Mensch

Einige ethische Probleme im Zusammenhang mit menschlicher Gesundheit und mit Menschenwürde betreffen spezifisch die Genforschung, andere betreffen aber auch ganz andere Bereiche. Die Genforschung von diesen anderen Bereichen abzukoppeln, erscheint wenig sinnvoll. Frankreich ist mit seinen Gesetzes-Entwürfen, welche die menschlichen Freiheits- und Selbstbestimmungsrechte im medizinischen Bereich regeln, vorangegangen. Auch in der BRD und in der Schweiz sind solche Entwürfe in Diskussion. Gesamteuropäisch sollen diese menschlichen Anliegen durch bindende Gesetze harmonisiert werden.

Neben den gesetzlich zu normierenden Bereichen bestehen natürlich weite Gebiete, welche nicht durch Verbote und Gebote zu regeln sind, sondern im Einzelfall ethischer Überlegungen bedürfen. Beispielsweise halte ich persönlich dafür, dass die Gen-Analyse und die Gen-Beratung nicht an sich fragwürdig sind, sondern höchstens ihre Anwendung in der Praxis. Meines Erachtens hat jeder Mensch das Anrecht, über sich Bescheid zu wissen; anderseits hat er ebenso ein Anrecht, nicht Bescheid wissen zu wollen. Zwar wird das Individuum durch die neuen Analysemöglichkeiten vor neue Dilemmata gestellt, wie sie sich bis anhin nicht ergeben haben, beispielweise, ob ein Fötus, der mit schweren Erbdefekten belastet ist, ausgetragen werden soll oder nicht. Ohne Zweifel sind hier sehr schwerwiegende Entscheidungen zu treffen; prinzipiell wird dabei aber nicht die Menschenwürde tangiert, sofern diejenigen, welche genetische Beratungen durchführen, die um Orientierung Nachfragenden umfassend neutral informieren, ohne sie mit ihren persönlichen Wertvorstellun-

gen beeinflussen zu wollen. Ich möchte den Spiess umkehren: Wie wäre es moralisch vertretbar, jemandem eine mögliche Information über sich selbst oder über seine Nachkommen vorzuenthalten? Genau dies geschieht implizit, wenn man sich für ein Verbot der Genforschung stark macht. Es handelt sich hier nicht um eine Materialisierung und Verfügbarmachung des Menschen, sondern um einen weiteren Schritt in Richtung des Mündig-Werdens. Dass dies in jeder Ausprägung auch ein sehr schmerzhafter Vorgang ist, unterliegt keinem Zweifel; aber das Mündig-Werden gehört zur Grundbestimmung des Menschen, seit er vom Baum der Erkenntnis gegessen hat.

Als besonders unheimlich wird von vielen die Kartierung und Sequenzanalyse des menschlichen Genoms empfunden, dieses gigantische Unternehmen, das in 15 bis 20 Jahren durchgeführt und abgeschlossen sein sollte und über dessen Wünschbarkeit man angesichts des gewaltigen Aufwands tatsächlich auch vom wissenschaftlichen Standpunkt aus geteilter Meinung sein kann. Vom nichtwissenschaftlichen Publikum her gesehen ist einerseits die Vorstellung eines solchen Einblicks in die Natur des Menschen generell unheimlich, anderseits werden konkrete Befürchtungen über allfällig zu erstellende Gen-Pässe laut.

Zunächst zu diesem zweiten Aspekt: Hier ist zu sagen, dass angesichts der sehr grossen Zahl der schon heute in Erbleiden implizierten Gene (ca. 1500) ein blindes «screening» ohnehin ausser Frage steht; solche Untersuchungen werden bis in alle Zukunft relativ aufwendig sein und können nur für einzelne Gene, beispielweise beim Vorliegen genereller Verdachtsmomente oder definierter Gefahrenherde, gezielt eingesetzt werden. Gerechtfertigt und meines Erachtens sinnvoll sind solche Untersuchungen dann, wenn bestimmte Erbdefekte in der Verwandtschaft von Ratsuchenden vorliegen. Nicht zu rechtfertigen wären dagegen Untersuchungen von seiten potentieller Arbeitgeber auf besondere Empfindlichkeiten, unter dem Gesichtswinkel, gesundheitsschädigende Arbeitsbedingungen aufrecht erhalten zu können, die bei normalen Individuen keine direkt sichtbaren und daher kompensationsberechtigten Auswirkungen haben. Wiederum könnten hier gesetzliche Regelungen greifen. Auch bei dieser speziellen Thematik tritt zutage, dass die Diskussion über Gentechnik nur allgemeinere Fragen in verschärfter Deutlichkeit zu Bewusstsein bringt: Wie steht es ganz allgemein mit vertrauensärztlichen Untersuchungen seitens der Arbeitgeber? Wie steht es mit der Registrierung und Meldepflicht einzelner Krankheiten (wobei heute in erster Linie an AIDS gedacht wird)? Diese Probleme des Personenschutzes stellen sich bereits mit einer einzigen untersuchten Krankheit.

Und nun zum ersten, allgemeineren Aspekt dieses gigantischen Kartie-

rungs-Unternehmens, dem Gefühl, es werde hier Grundsätzliches angetastet, der Mensch werde durchsichtig («gläsern»), in seiner Würde degradiert durch eine materialistische Betrachtungsweise. Zunächst ist hierzu zu bemerken, dass die Information über die Spezies Mensch, die durch diese Analyse gewonnen werden kann, viel bescheidener ist, als offenbar weitgehend angenommen wird. An der Fehleinschätzung sind zweifellos auch überenthusiastische und zumindest ungeschickte Äusserungen einiger Wissenschaftler nicht unbeteiligt. Der berühmte genetische Code im engeren Sinn erlaubt nicht weniger und nicht mehr, als die Abfolge der Bausteine der Eiweisse, der wichtigsten Makromoleküle für die chemischen Eigenschaften der Lebewesen, aus der Abfolge der Bausteine des Genmaterials festzulegen. Man ist aber heute noch weit davon entfernt, auch nur für einzelne Eiweisse aus der Abfolge ihrer Bausteine auch ihre dreidimensionale Struktur eruieren zu können; diese kann nur durch sehr viel aufwendigere Strukturbestimmungsmethoden etabliert werden, und auch die Kenntnis der dreidimensionalen Struktur genügt noch nicht, um die Funktionen eines Eiweisses gesamthaft zu beschreiben, geschweige denn, seine Interaktionen mit anderen Eiweissen und weiteren Zell-Bestandteilen vorauszusagen. Und nun muss man sich vergegenwärtigen, dass der Mensch (und alle Säugetiere) eine genetische Information besitzt, welche die Synthese von mindestens hunderttausend Eiweissen ermöglicht, von denen erst noch jedes Individuum Varianten produziert. Zusätzlich zur Information, welche mittels des genetischen Codes im engeren Sinn zur Bildung von Eiweissen benützt wird, enthält das Genmaterial aber auch eine ganze Reihe überlagerter Informations- und Bedeutungs-Ebenen. Davon sollen nur einige genannt werden, beispielsweise diejenigen zur Regulation des Abrufs genetischer Information (Gen-Regulation), zur örtlichen Adressierung von Gen-Produkten, zur Zell-Teilung und -Differenzierung. Diese Bedeutungs-Ebenen sind ihrer Natur gemäss noch bedeutend schwieriger zu verstehen.

Somit ist klar: Mittels der Genomanalyse kann man das Phänomen Mensch in keiner Weise in den Griff bekommen. Natürlich sind interessante Aufschlüsse zu den generellen Eigenschaften des menschlichen Genoms zu erwarten, zu seiner Plastizität, zu seiner Evolution, besonders dann, wenn noch weitere Lebewesen in ähnlicher Weise untersucht würden. Dass dabei auch praktisch anwendbare Erkenntnisse im medizinischen Bereich gewonnen werden, liegt auf der Hand.

Der Anwendung von gentechnischen Methoden im forensischen Bereich ist wohl generell nicht viel entgegenzuhalten. Sehr sensitiven und eindeutig aussagekräftigen Analysemethoden in der Kriminalistik ist von gesellschaftlicher

Seite bis anhin keine Opposition erwachsen, natürlich immer vorausgesetzt, dass Fehlbeurteilungen ausgeschlossen werden können. Gentechnische Methoden können vor allem in typischen Bereichen menschlicher Verantwortungslosigkeit wie Vaterschaftsprozessen und Vergewaltigungen die Opfer zu ihrem Recht kommen lassen.

Im Bereich der Gen-Therapie, d.h. der Korrektur der Auswirkungen von genetischen Defekten, ist die somatische Therapie, welche nur im behandelten Individuum selbst zur Auswirkung kommt und keine Spuren in der Nachkommenschaft hinterlässt, strikt zu unterscheiden von der Beeinflussung der Keimbahn, wodurch Veränderungen endgültig, auch für die Nachkommen fixiert würden. Erstere ist prinzipiell nicht zu unterscheiden von irgendwelchen medizinischen Eingriffen internistischer oder chirurgischer Natur, wobei eine weitgehende Vergleichbarkeit vor allem mit Organtransplantationen offensichtlich ist.

Ganz anders steht es mit Vorhaben zur Veränderung der menschlichen Keimbahn, welche so allgemein auf Ablehnung stösst, dass es den Anschein haben könnte, jegliche Diskussion darüber sei überflüssig. Die Gründe zur Ablehnung sollten meines Erachtens aber doch ganz explizit gemacht werden. Korrekturen von Erbdefekten wären ein wissenschaftlicher Unsinn, da es, auch im Falle der vielleicht in Zukunft möglichen Ausschaltung von Risiken für die manipulierten Keimzellen, keinen plausiblen Grund dafür gibt, nicht den Weg über die risikoarme Genanalyse und allenfalls den Schwangerschaftsunterbruch zu gehen, beziehungsweise diejenigen Embryonen zu selektionieren, welche keine defekten Gene aufweisen. Wie aber steht es mit der Einführung neuer Eigenschaften, beispielsweise einer rein hypothetischen Möglichkeit, die Anfälligkeit gegenüber Krebserkrankungen radikal herabzusetzen, unter der zusätzlichen Annahme, dass negative Nebenerscheinungen ausgeschlossen werden könnten? Es lohnt sich, ein solches Szenario mindestens durchzudenken.

So plausibel und menschlich begründbar eine solche Handlungsweise erscheinen könnte, ist doch eine ablehnende Haltung meiner Ansicht nach die richtige Antwort. Ich möchte dazu die knappe Formulierung meines Kollegen H. Weber zitieren: «Die Gründe, die mich zu meiner Überzeugung gebracht haben, liegen auf zwei Ebenen, auf einer prinzipiellen und einer pragmatischen. Die prinzipiellen Gründe betreffen unsere Vorstellungen von Menschenwürde: Diese beruht darauf, dass jeder Mensch, so wie er natürlich geworden ist, mitsamt seinen Gebrechen, etwas Einzigartiges und einen Wert an sich darstellt; niemandem steht es zu, einem Mitmenschen am Erbgut herumzuverbessern, ihn für irgend einen Zweck herzurichten. Auf der prag-

matischen Ebene ist zu bedenken, dass unser Verständnis der menschlichen Erbinformation wohl nie so vollkommen sein wird, dass die Folgen derartiger Eingriffe je vollständig vorausgesehen werden könnten.»[7]

Um es anders zu sagen: Die Gesundheit des Menschen ist zwar ein hohes, sehr kostbares Gut; das kann vor allem der ermessen, der entweder am eigenen Leib oder in seiner nächsten Umgebung schwerwiegende Krankheiten miterlebt hat. Dennoch ist die menschliche Gesundheit nicht eine Grösse, nach der sich alles zu richten hätte; dem Streben nach Gesundheit um jeden Preis wohnen krankhafte Züge inne.

Schlussfolgerungen

Der Versuch, mit diesen etwas zufällig gewählten Fallbeispielen Richtungen zu weisen, kann nur als Anregung zu vertieften Diskussionen verstanden werden. Der Dialog ist schwierig, aber es stellt sich heraus, dass gegenseitiges Zuhören wenigstens in kleinem Kreise durchaus möglich ist, sofern unter den Beteiligten eine echte Bereitschaft dazu besteht. Dass solches Eingehen aufeinander in kleinen Grüppchen völlig unzureichend ist, braucht nicht erst betont zu werden. Wie aber weiter?

Ich habe eingangs die starken emotionalen Komponenten angesprochen, welche diese ethischen Diskussionen belasten. Emotionen und Irrationalität stellen gewaltige Hindernisse dar, wenn sie sich fast unerkannt durch die Hintertür in scheinbar rational bestimmte Diskussionen einschleichen oder als schlecht definierter Hintergrund a priori richtungsbestimmend sind. Wie, wenn gefühlsmässige Momente ganz offiziell zugelassen und integriert wären in die Gespräche: die Ängste und das Grauen vor dem unheimlichen Neuen auf der einen Seite, auf der andern die Faszination und das grenzenlose Staunen über die immer neu überraschenden Eigenschaften der Natur? Ich zitiere nochmals H. Holzhey: «Das rationale ethische Argument, so ausschlaggebend es für das Gespräch ist, hat in der lebensweltlichen Primärempfindung eine wesentliche Stütze und bedarf dieser.»[8] Für Wissenschaftler eine ungewohnte Perspektive. Flucht nach vorn, Zwangsehe zwischen Intellekt und innerer Bewegtheit? Zunächst sicher bestenfalls eine Ehe der höheren Vernunft.

7 *Bericht über die Verhandlungen der Zürcher Schulsynode*, Zürich 1988, S. 151.
8 A.a.O. (Anm. 5).

Es ist ohne Zweifel bedenkenswert, dass wissenschaftliche Erkenntnisse, im Gegensatz zu technischen Errungenschaften, unser tägliches Leben und Verhalten in äusserst geringem Ausmass beeinflussen. Nur eine Öffnung, eine aktive Interaktion zwischen ratio und anima könnte hier wohl Abhilfe schaffen. Es scheint mir, dass eine verantwortlich getragene, ihrer prinzipiellen Limiten bewusste Wissenschaft jetzt wie nie zuvor ein Instrumentarium besitzt, welches geeignet sein könnte, Entscheidendes in dieser Richtung beizutragen.