

Klaus Segbers / Dirk Lullies (Hg.)

Designing Human Beings

**Die politische Dimension der
Biotechnologie**

40_{/2002}

**Arbeitspapiere des Osteuropa-Instituts
der Freien Universität Berlin**
Arbeitsbereich Politik und Gesellschaft

Klaus Segbers / Dirk Lullies (Hg.)

Designing Human Beings

**Die politische Dimension der
Biotechnologie**

Heft 40/2002

© 2002 by Klaus Segbers (Hg.)
Osteuropa-Institut der Freien Universität Berlin
Arbeitsbereich Politik und Gesellschaft
Herausgeber: Klaus Segbers
Redaktion: Dirk Lullies, Karoline Kühnelt

ISSN 1434 – 419X

Einführung	6
<i>Klaus Segbers</i>	
Die Stammzellendebatte: Aktuelle Optionen und Konflikte.....	7
<i>Claudia Binkhoff, Marina Sindram</i>	
1. Einleitung.....	7
2. Wichtige Begriffe in der Stammzelldiskussion	7
3. Moralische Bedenken und Juristische Einschränkungen	9
4. Konfliktlinien der Debatten um Stammzellforschung, Klonen und PID	9
5. Akteure und Argumente	13
Zur Gegenwart der Wissensproduktion	14
<i>Juriaan Anijs, Matthias Miguel Braun</i>	
1. Wissenszuwachs unter den Vorzeichen der Informationsgesellschaft	14
2. Die Idee des Fortschritts in der wissenschaftlich-technischen Welt.....	17
3. Die Konkurrenz zwischen Verfügungswissen und Orientierungswissen	19
4. Fazit	20
Normalität und Abweichung.....	22
<i>Tanja Zähler, André Salem</i>	
1. Einleitung.....	22
2. Erste Überlegungen zu Normalität	22
3. Die Erfindung der Normalität.....	22
4. Geschichte des Normalitätsbegriffs.....	23
Schönheit.....	25
<i>Karoline Kühnelt, Eduardo Méndez</i>	
1. Die Evolution von Schönheit.....	26
2. Die Kommerzialisierung von Schönheit.....	28
3. Good looks confer a distinct social advantage.....	29
4. Gentechnik und die Machbarkeit des Schönen: Schönheit vor dem Aus?	30
Biopolitik und Ernährung.....	31
<i>Juliane Kühnrich, Steffen Focke, Axel Olearius</i>	
1. Die Entwicklungsländer: Hunger in Zeiten des Überflusses	31
2. Risiken beim Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen.....	34
3. Die Industrieländer: Ernährungsweise und Nahrungsmittelqualität	35
Die Biotechnik-Wirtschaft: Ein Gigant im Kommen?	38
<i>Danilo Cicak</i>	
1. Strukturen und Potentiale	38
2. Patente: Formen und Folgen.....	40
3. Der Mensch als Ware: Rechtliche, kulturelle und soziale Aspekte	41
Biopiracy versus Bioprospecting – ein neuer Nord-Süd-Konflikt.....	42
<i>Dirk Lullies</i>	
1. Grundlage des Konfliktes: „Patente auf Leben“	43
2. Objekt des Konfliktes: weltweite Genressourcen	43
3. Katalysatoren des Konfliktes: internationale Abkommen	44
4. Bioprospecting & Biopiracy – zwei inkompatible Sichtweisen	44
5. Zwei Meinungen, vier Akteure.....	45
6. Chancen und Risiken der „Lebenspatente“	45
Wie verändert Gentechnik die Gesellschaft?	47

<i>Johannes Ebeling</i>	
1. Selbstbild des Menschen.....	47
2. Beziehungen zwischen Menschen und Gruppen	49
3. Ab- und Ausgrenzungsmechanismen	52
4. Erklärungsmuster für Sozialverhalten	53
5. Schlußbetrachtung: Werte, Normen und gesellschaftlicher Wandel	54
Mehr Sicherheit durch biometrische Verfahren?	54
<i>Barba Voïtkane, Daniela Hinze</i>	
1. Der Ruf nach mehr Sicherheit	54
2. Diskussion um den „Gläsernen Bürger“	55
3. Biometrische Identifizierungsverfahren	56
4. Body-Check	57
5. Das Geschäft mit den Gendaten	58
6. Risiken der neuen Verfahren	58
6. Umstritten: Zentrale oder dezentrale Erfassung	59
7. Kontrolle oder Sicherheit?	60
Ab wann ist menschliches Leben schützenswert?	60
Ethische Fragen im Zuge der Embryonalforschung.....	
<i>Jeannette Basse, Bernard Biemann</i>	
1. Einleitung.....	61
2. Begründung des Rechts auf Leben: Menschenwürde.....	61
3. Ab wann ist menschliches Leben schützenswert?	63
4. Ausgewählte ethische Probleme	66
5. Fazit	68
Zur Residualqualität von <i>human beings</i> :.....	69
Die Grenze Mensch – Tier – Maschine – Roboter – Alien.....	
<i>Saskia Rutner</i>	
1. Zum Kernbestand des Menschen.....	69
2. Mensch und Tier.....	69
3. Mensch und Maschine	70
4. Tier und Maschine	73
5. Mensch und Alien.....	74
Regulation von Fortschritt	77
<i>Oliver Zude</i>	
1. Skepsis und Fortschrittsglaube	77
2. Der Begriff des Fortschritts aus wissenschaftstheoretischer Perspektive.....	77
3. Der Begriff des Fortschritts aus der kulturellen Perspektive	78
4. Prozeßabläufe und Interventionen	79
5. Dimensionen des Fortschritts	80
Literatur und Links:.....	83

Einführung

Humangenetik, Nanotechnik, Präimplantationsdiagnostik, genetische Fingerabdrücke, Molekularelektronik, Genomentschlüsselung, Neuroimplantate – Begriffe, die in den Ohren einer nicht naturwissenschaftlich ausgebildeten Öffentlichkeit zunächst befremdlich – eventuell auch bedrohlich - klingen. Zugleich stehen sie jedoch für Entwicklungen, die in nächster Zeit Teil des Lebens vor allem in westlichen Gesellschaften werden bzw. bereits geworden sind.

Die Entschlüsselung des menschlichen Genoms und die sich daraus entwickelnde Möglichkeit des Eingriffs in das Erbgut von Zellen eröffnen zukünftig Therapiemöglichkeiten für Krankheiten, die heute noch als unheilbar gelten. Gleichzeitig können heute bereits durchführbare Gentests eine Disposition für Erbkrankheiten diagnostizieren, ohne dass Wissen über Heilungsmöglichkeiten besteht. Mit Hilfe von Pränataldiagnostik kann die Veranlagung zu Erbkrankheiten in einem Embryo geprüft und damit die Entscheidung über die Austragung des Embryos aufgeworfen werden. Neuroimplantate im Gehirn werden zukünftig Rechen- und Gedächtnisleistungen verbessern bzw. Gemütsregungen steuern können.

Diese Entwicklungen in den Life Sciences haben unmittelbare und nachhaltige Auswirkungen auf die gesellschaftliche Entwicklung wie auch auf uns persönlich und sollten daher auch zum Gegenstand einer breiteren wissenschaftlichen und politischen Diskussion werden. Die Geistes- und Sozialwissenschaften beginnen gerade erst, die Relevanz des Themas für den eigenen Forschungshorizont zu erkennen.

Berlins Wissenschaftssenator Stölzl sprach anlässlich des gemeinsam vom Otto-Suhr-Institut der Freien Universität Berlin und vom Spiegel veranstalteten "Spiegel-Forums" am 23. Januar 2001 von Life Sciences als einer neuen Leitwissenschaft, deren Gegenstand und Potential von allen wissenschaftlichen Disziplinen zur Kenntnis genommen werden muss. Somit war das Hauptseminar, dessen Ergebnisse hiermit vorgelegt werden, sehr zeitgemäß. Es freut mich, dass es wieder gelungen ist, die wesentlichen Debatten und Zwischenergebnisse des Seminars zu bündeln und zu publizieren. Die Politikwissenschaft wird sich diesen Fragen weiter, und noch wesentlich stärker, zu widmen haben.

Klaus Segbers

Die Stammzellendebatte: Aktuelle Optionen und Konflikte

Claudia Binkhoff, Marina Sindram

1. Einleitung

Das rasante Entwicklung in den Biowissenschaften, besonders die Erfolge in der Stammzellforschung, stellen die Gesellschaft vor grundlegende Fragen: Wo müssen für die Forschung im Bereich der Biowissenschaften ethische Grenzen gezogen werden? Rechtfertigen die hochrangigen Perspektiven der humanen Stammzellforschung die Herstellung und Verwendung menschlicher Embryonen? Wie lassen sich die konkurrierenden Verfassungsgüter „Schutz der Menschenwürde“ (Art. 1 Abs. 1, GG) und „Freiheit von Wissenschaft und Forschung“ (Art. 5 Abs. 3 S. 1 GG) vereinbaren?

Die Forschung mit humanen Stammzellen befindet sich gegenwärtig noch im Stadium der Grundlagenforschung.¹ Wissenschaftler und Forscher sind überzeugt vom immensen Potential humaner Stammzellen: Insbesondere durch die Forschung an *embryonalen* Stammzellen würden Krankheiten wie z.B. Morbus Parkinson und Diabetes in einigen Jahren erfolgreich zu behandeln sein. Die Hoffnungen der Wissenschaftler und der Patienten sind groß.

Dieses Essay soll dem Leser als Einstieg in die aktuellen Diskussionen zum Thema Biomedizin dienen. Zuerst wird der wissenschaftliche Sachstand erläutert, da Grundkenntnisse der Stammzellforschung und ihrer Forschungsmethoden für die Debatte unverzichtbar sind. Ethische und juristische Bedenken werden anschließend knapp umrissen. Dann werden die Konfliktlinien in der Debatte herausgearbeitet und problematisiert. Am Ende der Ausführung werden verschiedene Akteure der Debatte benannt und ihre Standpunkte vorgestellt.

2. Wichtige Begriffe in der Stammzelldiskussion

Die medizinische Forschung konzentriert sich seit einigen Jahren zunehmend auf menschliche Stammzellen. Stammzellen erneuern sich ständig selber und lassen sich auch künstlich (in-vitro) unbegrenzt vermehren. Zudem können sie sich in verschiedene Zelltypen ausdifferenzieren. Vor allem embryonale Stammzellen lassen sich immer gezielter in bestimmte Zelltypen umwandeln.

Kranke Menschen warten auf erfolgreiche Behandlungsmethoden durch Stammzelltransplantationen und aus Stammzellen gewonnene Gewebe. Aktuelle Forschungsergebnisse bestärken die Betroffenen in ihren Erwartungen. Die Zukunft wird zeigen, ob diese Erwartungen erfüllt werden können.

2.1. Embryonale Stammzellen

Embryonale Stammzellen (ES) werden aus in-vitro befruchteten Embryonen gewonnen. Nach der Vereinigung von Ei- und Samenzelle entstehen bei den ersten Teilungen totipotente Stammzellen, aus denen sich theoretisch ein ganzer Mensch entwickeln könnte. Nach ca. vier Tagen und weiteren Zellteilungen ist das Blastozystenstadium erreicht. Aus der inneren

¹ Vgl. Hauskeller 2001, 8.

Zellmasse (Embryoblast) können zu diesem Zeitpunkt embryonale Stammzellen gewonnen werden, die „nur“ noch pluripotent sind – sie können zwar zu unterschiedlichen Zelltypen werden, aber es wächst kein ganzer Mensch mehr aus ihnen. Die Gewinnung embryonaler Stammzellen hat den Tod des Embryos zur Folge, deshalb spricht man in diesem Zusammenhang von der „verbrauchenden Embryonenforschung“. Eine weitere Quelle für die Gewinnung embryonaler Stammzellen sind die Keimzellen abgetriebener Embryonen. Keimzellen sind die Vorläufer der Ei- und Samenzellen. Auch Keimzellen sind noch erstaunlich wandlungsfähig.

Die Herstellung und Verwendung menschlicher Embryonen zu Forschungszwecken wird sowohl innerhalb der Wissenschaft als auch in der Öffentlichkeit heftig diskutiert, weil die Entwicklungen und Zukunftsperspektiven der Gentechnik die Grundfesten des menschlichen Lebens berühren. Die technischen Entwicklungen der vergangenen Jahre, z.B. die Möglichkeit der Herstellung erbgleicher Organismen durch Zellkerntransplantation (das Klonen im Dolly-Verfahren) konfrontieren uns mit existenziellen Fragen.

2.2. Klonen

Beim Klonen wird eine Eizelle entkernt und mit dem Erbmateriale einer Körperzelle versetzt. Es entsteht eine Zelle, die sich wie ein Embryo weiterentwickelt. In der Forschung unterscheidet man zwei Zielrichtungen des Klonens: das therapeutische und das reproduktive Klonen. Beide Verfahren sind in Deutschland verboten. Während das reproduktive Klonen (Klonen zu Fortpflanzungszwecken) von der „seriösen“ Wissenschaft abgelehnt wird und der mögliche Verlust der Individualität Horrorvorstellungen bei uns auslöst, stützen sich die Hoffnungen vieler Patienten und Mediziner auf das therapeutische Klonen (Klonen zu Heilungszwecken). Durch Behandlung mit geeigneten Wachstums- und Differenzierungsfaktoren ließen sich im Prinzip aus individualspezifischen Stammzellen Spenderzellen erhalten, die bei einer Übertragung auf den Patienten vermutlich keine immunologischen Abstoßungsreaktionen hervorrufen würden.²

Ende November 2001 wurde in den Nachrichten berichtet, daß ein privates US-Unternehmen (Advanced Cell Technology) im US-Bundesstaat Massachusetts erstmals einen menschlichen Embryo geklont habe. Wieder einmal überholte die Forschung die gesellschaftliche Debatte mit einem Tabubruch.

2.3. Adulte Stammzellen

In den vergangenen Jahren wurden auch wichtige Fortschritte in der Forschung mit gewebespezifischen (adulten) Stammzellen erzielt. Diese werden bereits geborenen Menschen entnommen, es wird also kein Embryo „verbraucht“. Gewebespezifische Stammzellen besitzen scheinbar eine viel größere entwicklungsbiologische Flexibilität (Plastizität) als anfangs vermutet. So ist die Spezifität nicht auf einen Zelltyp allein beschränkt: Unter geeigneten Bedingungen können sich Zelltypen auch ineinander umwandeln.³

2.4. PID

Eng verbunden mit der Diskussion um die Stammzellforschung ist die Frage nach der Zulassung der Präimplantationsdiagnostik (PID). Durch diese Methode der angewandten Medizin können bei künstlich erzeugten Embryonen Erbkrankheiten diagnostiziert werden. Das Untersuchungsergebnis entscheidet damit eventuell über das Leben oder den Tod des

² Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft 2001, 13.

³ Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft 2001, 2.

Embryos. Daher stellt die PID ethische Bedenken bezüglich einer befürchteten Selektion menschlichen Lebens in Konfrontation zu den Interessen der Wissenschaftler und der Betroffenen.

3. Moralische Bedenken und Juristische Einschränkungen

Die Herstellung menschlicher embryonaler Stammzellen zu Forschungszwecken ist in Deutschland nach geltendem Recht verboten. Bislang war es hingegen nicht ausdrücklich verboten, embryonale Stammzellen zu importieren, da diese nicht mehr totipotent, sondern pluripotent sind, und daher nicht unter das Embryonenschutzgesetz (ESchG) fallen.

Die Gewinnung von embryonalen Stammzellen und die Forschung an ihnen stehen in einem Konkurrenzverhältnis zwischen dem Schutz der Menschenwürde gemäß Art. 1 Abs. 1 GG und der Freiheit von Wissenschaft und Forschung gemäß Art. 5 Abs. 3 S. 1 GG. Wann beginnt das Leben? Kommt dem „Zellhaufen“ Embryo schon die Menschenwürde zu? Ist es nicht auch menschenunwürdig, kranken Menschen die medizinisch mögliche, aber ethisch bedenkliche Hilfe zu verweigern? Das Embryonenschutzgesetz (ESchG) bemüht sich, einen Ausgleich der konkurrierenden Verfassungsgüter herzustellen.

Der Konflikt zwischen Ethik und Wissenschaft geht zurück auf die ersten Erfolge der In-Vitro-Fertilisation (künstliche Befruchtung). Die künstliche Befruchtung hat den menschlichen Embryo zu einem verfügbaren Objekt gemacht, über dessen Leben und Tod der Wissenschaftler entscheiden kann. Die Forschungsdynamik und Technologieentwicklung der letzten Jahre haben die Schutzwürdigkeit des menschlichen Embryos weiter in Frage gestellt. Der Konsens des ESchG, der Mitte der achtziger Jahre gefunden wurde, scheint vielen Forschern, Ethikern und Juristen nach den revolutionären Ergebnissen der Stammzellforschung und ihren möglichen Chancen heute nicht mehr standzuhalten. Da das BVerfG dem ungeborenen Leben Menschenwürde zuerkennt, nicht aber entschieden hat, wann menschliches Leben beginnt, gibt es nun Anregungen, über eine abgestufte Zuschreibung der Menschenwürde nachzudenken. Zur Begründung wird beispielsweise angeführt, daß das BVerfG „von Embryonen im Mutterleib gesprochen hat. Inwieweit diese Rechtsprechung auf Embryonen *in vitro* wirklich zu übertragen ist, erscheint diskussionswürdig.“⁴

Folgt man diesen Überlegungen, begibt man sich in die Gefahr, die ethische Beurteilung der Forschungsdynamik anzupassen. Benötigt wird jedoch eine klare Definition, in der Technologieentwicklungen mit der Menschenwürde vereinbar sind. Die geforderte Novellierung des ESchG muß daher die neuen ethischen Konflikte, die sich aus den Errungenschaften der modernen Biowissenschaft ergeben haben, berücksichtigen.

4. Konfliktlinien der Debatten um Stammzellforschung, Klonen und PID

Die aktuellen Optionen und Entwicklungsrichtungen der modernen Biomedizin werfen Fragen auf, die das individuelle Selbstverständnis und die politisch-kulturellen Gesellschaftskonzepte der Gegenwart so fundamental betreffen, daß politikwissenschaftliche Analyse und argumentative Intervention dringend erforderlich sind. Wo die Zukunft des Individuums, der Gesellschaft, der Menschheit, der Natur und des Globus an sich verhandelt werden, wie es derzeit geschieht, müssen so viele Disziplinen, Instanzen und

⁴ Wolfrum, 2001, 64.

Interessengruppen wie möglich in den Diskurs integriert werden, damit tragfähige und verantwortliche Wege gefunden und gangbar gemacht werden können.

Dieses Kapitel möchte die aktuellen Konfliktlinien mit ihren Argumentationen und Bewertungsmaßstäben vorstellen. Es konzentriert sich auf die ethische Dimension in der Stammzellforschung, der Diskussion um reproduktives und therapeutisches Klonen und der Frage der Präimplantationsdiagnostik (PID). Insgesamt soll eine strukturierte Problematisierung erreicht werden, die begründete Urteile, Positionierungen und Entscheidungen erleichtert.

4.1. Stammzellforschung

Die Entwicklungen in der Stammzellforschung haben – vereinfacht gesprochen – zu einer Konstellation geführt, in der die Forschungsfreiheit und „hochrangige“ Forschungsziele einem aus heutiger Sicht unzureichend definierten rechtlichen Status von Embryonen gegenüberstehen. Die grundlegende Frage ist, ob menschliches Leben im Dienste der Forschung und der medizinischen Therapie von Organ- bzw. Zelldefekten gezüchtet und anschließend in seiner frühesten Form zerstört werden darf. Akzeptieren wir also in unseren Vorstellungen von der gegenwärtigen und zukünftigen Gesellschaft Embryonen als lebendes Ersatzteillager zur verbrauchenden Fremdnutzung? Die Frage ist vielleicht auch, ob es einen Ausweg gibt aus dem Dilemma, die Würde des ungeborenen und diejenige des geborenen Lebens gegeneinander auszuspielen.

Nicht nur in Bezug auf die Stammzellforschung wird eine differenzierte, gründliche und besonnene öffentliche Debatte über den politisch-moralisch erwünschten Weg in die Zukunft dadurch erschwert, daß in Forschungslabors Fakten geschaffen werden, auf welche die Öffentlichkeit immer nur reagieren kann. Hier offenbart sich ein kaum zu umgehendes Problem des für die heutige Zeit so wichtigen Fortschrittsprinzips: Fortschrittsorientierte Wissenschaft funktioniert experimentell, weil nur so neue Wege entdeckt werden können. Was aber möglich wird, ist schließlich kaum mehr zurückzunehmen. Wer will die Augen verschließen vor dem, was er entdeckt hat, was ihm zum Greifen nahe ist, und sagen: „Das möchte ich nie gewusst haben, es bleibe für immer verschlossen!“? Auch das Prinzip der Nachhaltigkeit, das vor dem Hintergrund fortschrittsbedingter Zerstörung in den letzten Jahren in den verschiedensten Bereichen handlungsanleitend wurde, greift nicht im Falle der biomedizinischen Forschung. Hier können wir entweder im voraus bestimmen, was aus moralischen Erwägungen unerforscht bleiben soll, müßten also auf bestimmte Chancen verzichten, oder wir finden im Nachhinein einen Ausweg, mit den neuen Erkenntnissen verantwortlich umzugehen. Beide Wege haben ihre Schwierigkeiten. Nur wer sich freimütig zu seinen Allmachtsphantasien bekennt, sie ohne Rücksicht auf Verluste zur Geltung zu bringen sucht, kann diesem ethischen Zwiespalt entgehen.

Ein eindrucksvolles Beispiel für die Macht der Faktizität ergibt sich aus dem Konflikt zwischen den in Deutschland gültigen Regelungen durch das Embryonenschutzgesetz (ESchG) und der internationalen Forschungs- bzw. Anwendungspraxis. Der Tatsache, daß in Deutschland die künstliche Zeugung von Embryonen zu anderen Zwecken als der Empfängnis und Geburt durch die eizellenspendende Frau verboten ist, begegneten deutsche Wissenschaftler mit dem Vorhaben, Linien embryonaler Stammzellen (von „überzähligen“ Embryonen aus In-vitro-Fertilisationen) aus dem Ausland zu importieren, wo diese zum Teil ganz legal kultiviert und gehandelt werden dürfen. Die grenzüberschreitende Dynamik der Forschungspraxis führt also im Verbund mit Lücken im Embryonenschutzgesetz auf „Nebenkriegsschauplätze“ in der Debatte, auf denen die Wissenschaft deutliche zeitlich-strategische Vorteile gewinnt.

Abgesehen von dieser generellen formalen Schwäche des öffentlichen Meinungsbildungsprozesses hängt die Durchsetzungsfähigkeit der Positionen von der Schlagkraft ihrer Argumente ab. Die Diskussion bezüglich der Stammzellforschung wird im Wesentlichen auf zwei Ebenen geführt: der ethisch-juristischen und der inhaltlich-wissenschaftlichen.

Die ethisch-juristische Argumentationsebene behandelt das eingangs erwähnte Dilemma, daß sich der Wunsch nach dem unbedingten Schutz ungeborenen Lebens und der Wunsch nach⁵ Heilung schwerkranker Menschen scheinbar unversöhnlich gegenüberstehen. Es kommt erschwerend hinzu, daß, wie Christine Hauskeller formuliert, die „apparative Distanz, oder um es anders zu sagen – die technische Vermitteltheit und Konstruiertheit des Objekts früher Embryo – [...] diesen als Moralgegenstand intuitiv nicht zugänglich, wohl aber als Forschungsgegenstand für die Wissenschaften verfügbar“⁶ macht. Das hat zur Folge, daß das Kriterium der „Würde“, welches die Achtung und den Schutz des Lebens erst gebietet, dem Embryo schwer, allenfalls abstrakt zuzurechnen ist.

Hauskeller plädiert deshalb dafür, nicht länger prinzipienverhaftet darüber zu streiten, ob ein Embryo von Beginn an mit Menschenwürde ausgestattet und damit schützenswert ist oder nicht, sondern statt dessen die Idee der Menschenwürde auf andere Weise für die Debatte fruchtbar zu machen. Sie schlägt vor, nach den ethischen und normativen Gehalten der biomedizinischen Technologieentwicklung sowie nach deren gesellschaftlichen Folgen zu fragen. Darauf aufbauend müßte beurteilt werden, ob eine solche Entwicklung mit unseren Vorstellungen von einem menschenwürdigen Leben überhaupt vereinbar und damit anzustreben wäre.⁷ Ich bin allerdings nicht sicher, ob Hauskellers Ansatz den Blick nachvollziehbar von der Diskussion über Embryonen auf uns selbst erwartende und deshalb stärker betreffende Veränderungen lenkt. Man könnte ihrer Idee unter Umständen vorwerfen, einem Mangel an Prämissen zu unterliegen und zu stark ergebnisorientiert entstanden zu sein, weil es fast scheint, als wären ihre Antworten vor den Fragen da gewesen.⁸

Auf der inhaltlich-wissenschaftlichen Argumentationsebene wird im Wesentlichen um die realistische Einschätzung des Forschungsstandes und der bisherigen bzw. noch zu erwartenden wissenschaftlichen Erfolge gestritten. Im Bereich der Stammzellforschung gehört beispielsweise dazu, anzuerkennen, daß humane Stammzellen bisher noch nicht eindeutig von Tumorzellen zu unterscheiden sind und der Prozeß der Ausdifferenzierung toti- bzw. pluripotenter Stammzellen offenbar noch nicht vollständig verstanden wurde. Unerwünschte Gewebewucherungen sind deshalb beim therapeutischen Einsatz von Stammzellen nicht sicher zu verhindern. Erhitzte Debatten sind angesichts des gegenwärtigen Standes der Forschung daher vollkommen unangebracht.

Eine ehrliche Bilanz des wissenschaftlichen Sachstandes und seines Entwicklungspotentials ist in der Stammzellforschung besonders wichtig, weil hier alternative Wege parallel zueinander beschritten werden: Die Frage ist daher, ob die Forschung mit embryonalen Stammzellen vielversprechender einzuschätzen ist als die mit adulten Stammzellen, ob also die Priorität, die erster derzeit häufig eingeräumt wird, ihre Berechtigung hat. Wenn sich nämlich die Reversibilität adulter Stammzellen (die Möglichkeit zu ihrer Reprogrammierung) bewahrheiten sollte, wäre der Rückgriff auf embryonale Stammzellen nicht länger

⁵ wie auch der medizinische Auftrag zur

⁶ Hauskeller 2001, 12.

⁷ Sämtlich Hauskeller 2001, 13 ff.

⁸ Vgl. ebd.

gerechtfertigt und die Debatte um eine Änderung des Embryonenschutzgesetzes sowie um den Import von Stammzelllinien aus dem Ausland etwas entschärft. Allerdings unterliegt auch diese Möglichkeit dem Kriterium des Maßes: Gelänge es der Wissenschaft, adulte Stammzellen bis auf ein totipotentes Stadium zurückzuführen, stünden wir wieder vor der grundsätzlichen Frage, wie wir mit Zellen verfahren wollen, aus denen prinzipiell ein vollständiger Mensch erwachsen könnte. Die Art seiner „Gewinnung“ dürfte für ein Urteil in dieser Sache keine Rolle spielen.

4.2. Reproduktives und therapeutisches Klonen

Klonverfahren, die der Erzeugung von therapeutisch verwendbaren Stammzellen dienen, sind folglich unter denselben Vorzeichen zu diskutieren. Allerdings umfaßt die Debatte um das Klonen noch weitere Aspekte:

Auffällig ist zunächst die begriffliche Unterscheidung zwischen „reproduktivem“ und „therapeutischem“ Klonen. Die Verfahren zum reproduktiven Klonen sind gegenwärtig noch vor erhebliche Schwierigkeiten gestellt – und von einer kontrolliert erfolgreichen Anwendung im Alltag weit entfernt. Darüber hinaus ist fraglich, ob es überhaupt ernstzunehmende Wünsche nach Mehrlingsgeburten oder genetischen Doppeltgängern der eigenen Person gibt.

Beim „therapeutischen“ Klonen indes ist bereits am Begriff offensichtlich, wie verständliche Wünsche nach vielversprechenden neuen Behandlungsmethoden von schweren Organ- bzw. Zelldefekten zu einer strategischen Begriffsbildung führten⁹, welche die dahinter liegende ethische Frage verschleiert. Tatsächlich steht das therapeutische Klonen nämlich – wie eingangs erwähnt – in engem Zusammenhang mit der Stammzelltherapie und ist von den Entwicklungen in der Stammzellforschung in hohem Maße abhängig. Wenn die Arbeit mit embryonalen Stammzellen weiter forciert wird und auf das Verfahren des therapeutischen Klonens angewiesen bleibt, so ist auch für dieses die Frage nach der Verantwortbarkeit der Züchtung und der verbrauchenden Fremdnutzung von Embryonen entschieden. Das heißt aber auch, daß ein erfolgreicher Ausbau der Forschung und Therapie mit adulten Stammzellen die generelle Notwendigkeit des therapeutischen Klonens in Frage stellen könnte, sollte sich herausstellen, daß die Reversibilität auf anderem Wege herbeigeführt werden kann.

4.3. Präimplantationsdiagnostik

Auch für die Präimplantationsdiagnostik (PID) gilt – allerdings nicht in derart unmittelbarem Zusammenhang – eine gemeinsame Konfliktlinie mit der Stammzellforschung: Auch hier geht es darum, ob Embryonen künstlich gezeugt und ggf. vernichtet werden dürfen, allerdings unter veränderten Zielvorgaben.

Die PID entscheidet nicht über die verbrauchende Fremdnutzung von Embryonen, sondern über deren Leben bzw. Tod aufgrund von antizipierten Belastungen für das werdende Leben selbst, für die betroffene Familie und auch für die Gesellschaft im allgemeinen. Diese Debatte über die Auslegung des Embryonenschutzgesetzes steht deshalb unter einem anderen Vorzeichen: Die PID erlaubt eine Entscheidung für oder gegen das Leben anhand von Qualitätskriterien, bietet also in erster Linie die Möglichkeit zu gezielter Selektion. Von Deutschland kann vor dem Hintergrund der nationalsozialistischen Eugenik und Rassenpolitik eine besondere Verantwortung, mindestens aber Sensibilität in dieser Frage erwartet werden. Davon abgesehen ist ganz allgemein diskussionswürdig, ob Eltern und Ärzten eine derartige Gestaltungsmacht über letztlich „fremdes“ Leben zuzugestehen ist. Ist es nicht Anmaßung,

⁹ Vgl. Hauskeller 2001, 11.

die Qualität und Würde des Lebens eines anderen Menschen zu antizipieren und eine Entscheidung gar noch als Gnade zu verkaufen?

Ein häufiger Einwand verweist an dieser Stelle auf die gültigen Regelungen zum Schwangerschaftsabbruch, die eine Abtreibung noch in weit fortgeschrittenerem Stadium als dem der PID zulassen, und wirft den PID-Kritikern Doppelmoral vor. Zu erwägen sei außerdem die psychische und körperliche Erleichterung für Frauen mit erblicher Vorbelastung, wenn diesen durch die PID eine Schwangerschaft, die eine durchaus nicht ungefährliche Pränatale Diagnostik (PND) und ggf. eine Abtreibung nach sich zöge, erspart bliebe.

Allerdings ist es auch legitim, den Einwand von Christine Hauskeller noch einmal geltend zu machen, daß Verbundenheit und ein daraus erwachsendes Verantwortungsgefühl für einen „Zellhaufen“ weit schwieriger herzustellen sind als für ein Wesen, das körperlich deutlich ausdifferenzierter und spürbar ist. Das heißt, daß die PID die moralische Hemmschwelle für das Töten von Embryonen gegenüber dem herkömmlichen Abtreibungsverfahren noch erheblich herabsetzen könnte. Insgesamt ist im Zusammenhang mit der PID deshalb überlegenswert, ob ein verantwortungsbewußter und respektvoller Umgang mit dem zu zeugenden Leben letztlich egoistischen Motiven untergeordnet werden darf.

Verkompliziert wird die Debatte um die Präimplantationsdiagnostik erneut durch die Macht der Fakten: In anderen Staaten, z.B. den USA oder Großbritannien, ist die PID bereits erlaubte Praxis. Es kommt vor, daß auch deutsche Paare die hierzulande gültige Regelung unterlaufen und die gewünschte Behandlung im Ausland in Anspruch nehmen. Eine Verweigerung nach bundesdeutschem Recht wird deshalb gern als rückwärtsgewandte Beharrungspolitik deklariert.

Eine neue Qualität gewinnt die Frage nach der PID, wenn sie mit Visionen über die Möglichkeit präziser Genmanipulation am frühen Embryo verknüpft wird. Diesem Zusammenhang widmet sich z.B. das Kapitel „Schönheit“. Für „Designing Human Beings“ im engeren Sinne – also merkmalsgerichtete Genmanipulation bzw. –therapie bzw. die Integration von Mensch und Maschine (Stichwort: Implantate, künstliche Intelligenz) – möchte ich daher an dieser Stelle auf die entsprechenden Passagen verweisen.

5. Akteure und Argumente

Die Diskussion in Deutschland über Chancen und Risiken der Gentechnologie ging unter anderem zurück auf ein Forschungsvorhaben Bonner Wissenschaftler, die humane embryonale Stammzellen aus Israel importieren wollten. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die über die Zuwendung von Fördermitteln entscheidet, äußerte sich in ihren Empfehlungen zum Import dieser Zellen begrüßend: „Die DFG spricht sich (...) dafür aus, die bestehende rechtliche Zulässigkeit des Imports menschlicher embryonaler Stammzellen nicht einzuschränken. Allerdings sollen nach Auffassung der DFG nur Stammzellen importiert werden dürfen, die aus sogenannten „überzähligen“ Embryonen gewonnen wurden.“¹⁰

Als Begründung heißt es: „Die Entscheidung über diese Frage läuft auf einen Abwägungsprozeß zwischen dem verfassungsrechtlichen Lebensschutz des Embryos einerseits und der ebenfalls verfassungsrechtlich geschützten Forschungsfreiheit andererseits

¹⁰ Deutsche Forschungsgemeinschaft, 2001, 3.

heraus. Der ethische und rechtliche Schutz der Forschungsfreiheit ist nicht absolut; genausowenig wie das Lebensrecht des Embryos. Indem der Gesetzgeber bestimmte Verfahren der Empfängnisverhütung, beispielsweise Nidationshemmer, gestattet und auch den Schwangerschaftsabbruch unter bestimmten Bedingungen von der Strafverfolgung ausnimmt, ist auch der Schutz des menschlichen Embryos nicht uneingeschränkt gewährt. Aus der Sicht der DFG setzt ein Abwägungsprozeß zugunsten der wissenschaftlichen Forschung die Hochrangigkeit der Forschungsziele voraus. Diese allerdings kann sich nicht auf Heilungsversprechen allein beziehen, sondern setzt echte Chancen auf deren Realisierbarkeit voraus. Die Entwicklungen der vergangenen zwei Jahre deuten darauf hin, daß eine solche Erwartung als nicht unbegründet anzusehen ist.“¹¹

Angesichts der rasanten Entwicklung in der Genforschung rief Bundeskanzler Gerhard Schröder Anfang Mai 2001 den Nationalen Ethikrat ins Leben. Sein Auftrag lautete, einen Dialog über ethische Fragen der *life-sciences* zu führen. Konkret sollte der Nationale Ethikrat über den umstrittenen Import von embryonalen Stammzellen zu Forschungszwecken beraten und eine Empfehlung abgeben. Der Rat befürwortete mehrheitlich einen auf drei Jahre befristeten Import menschlicher embryonaler Stammzellen zu Forschungszwecken. Es müßten allerdings strenge Auflagen eingehalten werden, damit weder in öffentlich geförderten Forschungsinstituten noch in den Labors der Privatwirtschaft Mißbrauch getrieben wird. Somit könnte den deutschen Wissenschaftlern in Medizin und Grundlagenforschung der Anschluß an die internationale Entwicklung gesichert werden. Für diese Regelung stimmten 14 der 25 Mitglieder des Ethikrates. Das keineswegs homogene Abstimmungsergebnis spiegelt auch hier die Zerrissenheit in der Debatte wieder.

Der Deutsche Bundestag debattierte dann in seiner 214. Sitzung am 30. Januar 2002 über verschiedene interfraktionelle Anträge zur Frage des Imports embryonaler Stammzellen. Angenommen wurde der Gruppenantrag aus CDU/CSU (Maria Böhmer, Horst Seehofer), SPD (Margot von Renesse, Wolf-Michael Catenhusen) und Grüne (Andrea Fischer): „Keine verbrauchende Embryonenforschung – Import humaner embryonaler Stammzellen grundsätzlich verbieten und nur unter engen Voraussetzungen zulassen“ (Drucksache 14/8102). Ein entsprechender Gesetzentwurf wird zur Zeit erarbeitet. Bundeskanzler Gerhard Schröder selbst sprach sich in der Bundestagsdebatte für eine Lockerung des Embryonenschutzgesetzes aus – unter anderem aus wirtschaftlichen Gründen – und unterstütze den erfolgreichen Gruppenantrag, der den Import von bereits existierenden embryonalen Stammzelllinien unter restriktiven Bedingungen in Ausnahmefällen ermöglichen soll.

Zur Gegenwart der Wissensproduktion

Juriaan Anijs, Matthias Miguel Braun

1. Wissenszuwachs unter den Vorzeichen der Informationsgesellschaft

In der sozialwissenschaftlichen Literatur unserer Tage ist immer häufiger von den Begriffen „Informationsgesellschaft“, „Wissensgesellschaft“ oder „kognitive Gesellschaft“ die Rede. Nur selten steckt hinter diesen Termini der Versuch einer umfassenden Beschreibung gegenwärtiger Gesellschaftsformen. Teilweise bieten sie eine einfache Möglichkeit der

¹¹ Deutsche Forschungsgemeinschaft, 2001, 4.

sprachlichen Abgrenzung von soziologischen Konzepten moderner Industriegesellschaften. Oder sie dienen schlicht der assoziativen Darstellung von wissenschaftlich-technischen Partikularphänomenen, wie etwa der zunehmenden digitalen Vernetzung von Informations- und Kommunikationstechnologien oder der Dynamik der Ausdifferenzierung wissenschaftlicher Teilbereiche und der zugleich wachsenden Notwendigkeit einer potentiellen Integration von komplexen Wissenszusammenhängen.

So verschieden die Vorstellungen von einer nachindustriellen oder postmodernen Gesellschaft momentan sind, in den zugrundeliegenden Befunden besteht jedoch weitgehend Einigkeit: Elektronische Datenverarbeitungssysteme und neue Kommunikationstechnologien haben in ihrer Vereinigung zu einer nahezu alle Gesellschaftsbereiche umfassenden digitalen Revolution geführt. Niemals zuvor in der Menschheitsgeschichte waren die Möglichkeiten der Vervielfältigung und Verbreitung von Informationen kostengünstiger und allgemein zugänglicher. Die Grenzen von Raum und Zeit scheinen in der virtuellen Welt des Internet praktisch überwunden. Auf der anderen Seite wird Wissen zunehmend privatisiert, durch Patente von der Öffentlichkeit abgeschottet und kapitalisiert. „Eine stetig wachsende Zahl von Menschen verliert den Zugang zum gegenwärtig Wißbaren, und wenn Wissen mit Mündigkeit zu tun hat, so bedeutet dies die Entmündigung einer rasch wachsenden Zahl von Menschen.“¹²

Neben Arbeit, Rohstoffen und Kapital sind Information und Wissen in den vergangenen Jahren zu zentralen ökonomischen Produktionsfaktoren geworden. Neue Märkte der Datenakkumulation, Informationsverarbeitung und Wissensvermittlung entstehen und mit ihnen neue Berufe und Produktionsmodi. Wissen erscheint als unerschöpfliche Ressource und damit zugleich als wertvollstes Gut rohstoffarmer Gesellschaften. Mögliche Grenzen des Wachstums der Informationsökonomie lassen sich bislang nur schwer lokalisieren.

Das Wissenschaftssystem bleibt von diesen Vorzeichen keineswegs unberührt. Wissenschaftlich-technisches Wissen unterliegt einem exponentiellen Wachstum. Diese Dynamik der Wissensproduktion deutet auf eine stetig anschwellende Informationsflut hin, die sich nur noch mit Hilfe von digitalen Speicher- und Kommunikationsmedien erfassen und zugänglich machen läßt, und gegenüber der die menschlichen Kapazitäten der Informationsverarbeitung immer kleiner und hilfloser erscheinen. Selbst die ausgefeiltesten technischen Hilfsmittel können nicht aus dem zunehmenden Dilemma befreien, daß nicht jede neue wissenschaftliche Information auf ihre Authentizität und Kompatibilität hin überprüft werden kann.

Setzt man Information und Wissen gleich, besteht die Gefahr, daß das so bezeichnete Wissen jeden handlungs- und orientierungsleitenden Charakter sowohl für die Wissenschaft als auch für den einzelnen Menschen verliert. Es empfiehlt sich daher, zwischen Information und Wissen klar zu differenzieren, um die Frage nach der Möglichkeit der Nutzbarmachung für einen wissenschaftlichen Fortschritt qualitativ beantworten zu können.

Information soll hier als mögliche Botschaft verstanden werden, die weder per se nützlich ist, noch unabhängig von bestehendem Wissen auf ihr immanentes Wirkungspotential, d.h. auf ihre Authentizität, Zuverlässigkeit und Nützlichkeit hin überprüft und qualifiziert werden kann. Wissen hingegen, insbesondere auch das wissenschaftlich-technische Wissen, bildet die Grundlage möglicher Erkenntnis und den Erfahrungshintergrund, vor dem neue Informationen gewonnen, verstanden und in den bestehenden Wissenskontext integriert werden können. „Um jedoch Information in den Corpus von bereits existierendem Wissen zu

¹² Singer 2001, 47.

integrieren, und zu weiterem Wissen zu machen, ist es notwendig, die Information von einem Wissen außerhalb (Exo-Wissen, über die Welt) zu einem Wissen zu bringen, das etwas darüber aussagt, wie wir die Welt wahrnehmen und verstehen (Endo-Wissen). Mit andern Worten: Die Umformung eines sensorischen Signals in Zeichen und dann in Daten sowie die Überführung von Daten in Information stellen Prozesse dar, die vom Äußeren des Empfängers in sein Inneres führen. Wissen bezieht sich nicht nur auf die äußere Welt.“¹³

Information und Wissen stehen damit in einem zirkulären Verhältnis zueinander: Um Wissen zu vermitteln, muß dieses in eine Kommunikationsform, d.h. in Information umgewandelt werden, die von einem möglichen Nutzer im Kontext bereits existierenden Wissens interpretierend verstanden und wiederum in Wissen umgeformt werden kann. Die grundlegende Differenz liegt also darin, daß Information sich mit technischen Mitteln erfassen, speichern und transportieren läßt, während der Umgang mit Wissen – und die damit zusammenhängende Bedingung der Möglichkeit einer Qualifizierung von Information – nach wie vor ausschließlich kognitiven Systemen vorbehalten bleibt. Anschließend an diese Unterscheidung läßt sich konstatieren, daß der Zuwachs an Wissen nicht notwendig analog zum Informationswachstum verläuft. Das Gegenteil könnte der Fall sein. „Zu denjenigen Techniken, die oft behindern, was sie doch zu fördern vorgeben, könnte ein Überangebot an Information gehören.“¹⁴

Insbesondere die Möglichkeit einer schier uneingeschränkten Verbreitung von beliebigen Informationen über das Internet hat zu einer unüberschaubaren Menge an Daten geführt, die sich den Mechanismen einer kontrollierenden, normativen Selektion entziehen. Einziges augenscheinliches Überprüfungskriterium scheint die Frage nach der Aktualität einer Information zu sein. Dabei ist die Digitalisierung von Informationsakkumulation und Informationskonsumtion durch die neuen Medien mit ihren zunehmenden Beschleunigungsprozessen keineswegs per se zukunftsgerichtet. „Sie führt, ironischerweise gerade wegen des Tempos der Datenverarbeitung, zu einer immer größeren Macht der Vergangenheit über die Gegenwart.“¹⁵

Um Selektionsmechanismen in der Wissensvermittlung wirksam werden zu lassen, ist es unerlässlich, zwischen scheinbar nützlichem und nutzlosem Wissen unterscheiden zu können. Während das menschliche Gehirn die Leistungen des Erinnerns und des Vergessens unbewußt vollbringt, ist die Ordnung informationalisierter Wissensbestände auf eine bewußte Intervention angewiesen. Zwar haben sich seit der Entwicklung von Sprache die Möglichkeiten der generationenübergreifenden Weitergabe von Wissen durch Schrift-, Druck- und schließlich Digitalisierungsverfahren immens ausgeweitet. Doch selbst die besten Speichermedien sind nicht für die Ewigkeit bestimmt. Der Verlust von Wissen ist nach wie vor unvermeidbar.

Da sich Erhalt, Vermittlung und Produktion von Wissen jedoch in der Regel in den jeweiligen wissenschaftlichen Teilbereichen vollziehen, liegt auf der Hand, daß auch die Maßstäbe dessen, was als vermittelenswert angesehen wird, interessenbedingt stark voneinander abweichen. Was für den Altphilologen zur unbedingten Bildung gehört, erscheint dem Molekularbiologen als irrelevant und umgekehrt. Was für den einen die Basis jeglicher Erkenntnismöglichkeit ist, ist für den anderen nur entbehrlicher Luxus oder Ballast. Daher stellt sich die Frage, ob unter einer derart ausdifferenzierten bzw. arbeitsteiligen Wissensproduktion noch von objektivem Fortschritt in der Wissenschaft die Rede sein kann.

¹³ Vgl. Klaus Kornwachs in Ganten 1999, 41.

¹⁴ Vgl. Jürgen Mittelstraß in Ganten 1999, 26.

¹⁵ Luhmann 1989, 6.

2. Die Idee des Fortschritts in der wissenschaftlich-technischen Welt

Wissenschaftstheoretisch lassen sich im Groben zwei Ansätze voneinander unterscheiden, die jeweils eine Antwort auf die Frage nach dem objektiven Fortschritt in den Wissenschaften zu geben versuchen:

Der evolutionäre Ansatz, wie er etwa durch Karl Poppers „Logik der Forschung“ repräsentiert wird, geht davon aus, daß sich wissenschaftlicher Fortschritt durch kontinuierliche Forschungsarbeit vollzieht. Neue Erkenntnisse bauen demnach stets auf einem festen Fundament aus altem Wissen auf, das durch eine stetige Überprüfung und Veränderung vorhandener Theorien von Überholtem gereinigt und damit qualitativ verbessert wird. So vollzieht sich ein schleichender wissenschaftlicher Wandel, der die Wissenschaft allmählich an eine objektive Wahrheit annähert, wenngleich diese niemals endgültig sein kann.

Hiervon unterscheidet sich der revolutionäre Ansatz, der auf Thomas Kuhns „Struktur wissenschaftlicher Revolutionen“ zurückgeht. Inspiriert von den Vorgängen in der Quantenmechanik, unterscheidet Kuhn zwischen normaler und revolutionärer Wissenschaft und prägt den Begriff des Paradigmenwechsels zur Beschreibung objektiven Fortschritts in den Wissenschaften. Unter normaler Wissenschaft versteht Kuhn die alltägliche Laborarbeit, die zwar durch ein ständiges Rätsellösen nützliche Aufgaben erfüllt, sich jedoch nicht aus dem Kontext eines bestehenden Paradigmas zu befreien vermag. Erst das kreative Potential revolutionärer Wissenschaft kann die alte Paradigmenbindung lösen und ein neues Paradigma schaffen. Als Musterbeispiele für einen Paradigmenwechsel dienen Kuhn etwa die kopernikanische Wende, die von Isaac Newton initiierte physikalische Revolution, die chemische Revolution durch Antoine Lavoisier oder Charles Darwins biologische Revolution. Gemeinsam ist all diesen Fortschritten, daß sie nicht nur Veränderungen in ihrem eigenen Wissenschaftsbereich herbeigeführt, sondern das gesamte gesellschaftliche Weltbild nachhaltig beeinflusst haben.

Ein Paradigmenwechsel bedeutet für Kuhn jedoch keinesfalls ein gesichertes Mehr an Wahrheit. Vielmehr beinhaltet jedes wissenschaftliche Paradigma seine eigenen blinden Flecken. Das heißt, jedes Paradigma hat bezogen auf sein Erkenntnispotential immanente Grenzen und führt möglicherweise in eine wissenschaftliche Krise, die eine erneute Revolution, einen weiteren Paradigmenwechsel befördern und erforderlich machen kann.

Viel spricht für Kuhns Theorie, wissenschaftlichen Fortschritt als Paradigmenwechsel zu konzipieren, insbesondere die Tatsache, daß mit ihr die Zahl an objektiven wissenschaftlichen Fortschritten gering gehalten wird. Wenn daher in Anlehnung an Kuhn gegenwärtig etwa von einem molekulargenetischen Paradigmenwechsel gesprochen wird, sind Zweifel berechtigt. „Von einem Paradigma sollten die heutigen Biologen besser erst dann reden, wenn sie sich im Rahmen der Genomforschung ein Bild von den Menschen machen, deren Gensequenzen sie auf ihren Bildschirmen »quasisinnlich« verfügbar haben und fassen können.“¹⁶ Bislang jedoch spricht wenig dafür, daß die Biowissenschaften über eigene Möglichkeiten verfügen, die Bereiche des menschlichen Lebens, auf die sie zugreifen, umfassend mit eigenen Mitteln zu beschreiben. Der genetische Determinismus erweist sich vielmehr als eine verfeinerte Ausprägung des im 18. Jahrhunderts entstandenen medizinischen Solidarparadigmas.

¹⁶ Ernst P. Fischer 2001, 365.

Beide hier verkürzt dargestellten Ansätze ermöglichen unterschiedliche Aussagen darüber, unter welchen Voraussetzungen und auf welche Weise sich Fortschritt wissenschaftlich vollziehen kann. Dennoch bleiben die Fragen offen, ob ein Ziel hinter diesen Prozessen steckt bzw. wohin wissenschaftlicher Fortschritt unter welchen Bedingungen führen soll.

Die stark normative und zunehmend inflationäre Rede von bahnbrechenden Fortschritten jeglicher Art scheint zu verdeutlichen, daß sich die Frage nach dem, was allgemein als fortschrittlich bzw. als rückschrittlich begriffen wird, nicht (oder zumindest nicht ohne weiteres) wissenschaftlich beantworten läßt. Jedoch läßt sich in Anlehnung an Karsten Ruppert die jeweils vorherrschende Idee von Fortschritt als konstitutiv für das handlungsleitende Selbstverständnis einer Gesellschaft begreifen. Rupperts historisch-genetische Beschreibung geht von dem Fortschrittsgedanken der Aufklärung aus, der als „säkularer Erlösungsglaube“ die bis dato losgelöst wahrgenommenen gesellschaftlichen Fortschritte auf einen universalen nachmetaphysischen Kollektivsingular brachte. „Da dieser universale Fortschritt als das eigentliche Gesetz erkannt worden war, lag im Vertrauen auf bisherige Leistungen menschlicher Fähigkeiten und im Glauben an deren Vervollkommnung der Schluß nahe, daß auch die Zukunft fortschrittlich sein würde. Diese Struktur des Fortschrittsbegriffs ist in der gesamten Neuzeit prägend geblieben. Eine Epoche verabsolutiert sich. Sie begreift sich als der Höhepunkt der Menschheitsgeschichte.“¹⁷

Die Idee, daß der Fortschritt ausschließlich in der Hand der Menschheit selbst liegt, hat die Rolle des Menschen als die eines homo faber gefestigt und in den Mittelpunkt der Geschichte gestellt. Ergebnis dieser als Kulturentwicklung begriffenen zunehmenden Technisierung der Welt war eine allmählich um sich greifende Rationalisierung und Verwissenschaftlichung aller menschlichen Lebensbereiche. Die daraus resultierende wachsende Abhängigkeit des Menschen von seinen eigenen technischen Erzeugnissen hat spätestens mit den Diskussionen um die friedliche Nutzung der Atomkraft und ihren Folgen zur Entstehung einer breiten gesellschaftlichen Innovationsskepsis und Fortschrittskritik geführt. „Das Empfinden ist weit verbreitet, daß die technisch-wissenschaftliche Zivilisation inzwischen eine solche Dominanz gewonnen hat, daß alle Kräfte darauf konzentriert werden müssen, Disfunktionalitäten zu beheben und Risiken zu begrenzen. Träfe das zu, daß uns nur noch das bloße Reagieren bleibt und es keine eigentlichen Alternativen mehr gibt, wäre dies auch ein ironischer Höhepunkt in der Geschichte des Fortschritts. Denn sie hatte einst begonnen mit dem Versprechen von fast unbegrenzter Freiheit.“¹⁸

Heute scheint sich demnach der Horizont einer Fortschrittsidee in den Wissenschaften aus den stetig wachsenden Problemen der Menschheit zu ergeben, die nicht selten als direkte Konsequenzen aus dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt selbst hervorgegangen sind und hervorgehen.

Während die Kritiker eines unbegrenzten Fortschrittswachstums warnend auf eine zunehmende Unkontrollierbarkeit der selbstproduzierten Risiken hinweisen, dient den Optimisten die selbstverstärkende Dynamik dieses Prozesses als eigenursächliche Legitimation einer fortgesetzten Technisierung. „Der technische Fortschritt der Vergangenheit zwingt uns durch seine beabsichtigten, aber mehr noch durch seine unvorhergesehenen Folgen zum weiteren technischen Fortschritt in der Zukunft und dies auf nicht absehbare Dauer.“¹⁹

¹⁷ Ruppert 2000, 8 ff.

¹⁸ Ruppert 2000, 21.

¹⁹ Markl 1998, 24.

Nimmt man, dieser Idee folgend, den Erhalt und die Verbesserung der menschlichen Lebensbedingungen als Richtmaß für wissenschaftlich-technischen Fortschritt, kann man die Frage stellen, ob sich ein solcher Fortschritt demokratisieren läßt. Ist es möglich Fortschritt gemeinwohlorientiert zu kanalisieren? Kann man technische Innovationsprozesse transparent gestalten und ihren Verlauf dadurch der Kontrolle durch die Kritik der Öffentlichkeit zugänglich machen?

3. Die Konkurrenz zwischen Verfügungswissen und Orientierungswissen

In erster Linie die Lebenswissenschaften haben in den letzten Jahren durch eine Reihe von scheinbaren Erfolgen auf ihrem Gebiet zu einer breiten Kontroverse geführt, deren Fronten quer durch Wissenschaft, Politik und Gesellschaft verlaufen. Die Entschlüsselung des menschlichen Genoms wurde zwar weitgehend als bahnbrechendes Ereignis zelebriert. Aber nicht zuletzt das Zusammenspiel von Humangenetik und Reproduktionsmedizin nährt neben Hoffnungen auf Heilungschancen auch Zweifel und Ängste vor einer normierten Perfektionierung der Gesellschaft. Darf der forschende Mensch alles wollen und tun, was er sich vorstellen und eventuell durchführen kann?

Johannes Rau hat in seiner Zweiten Berliner Rede als Bundespräsident zu Vorsicht gemahnt und – mit Blick auf eine verbrauchende Embryonenforschung und eine mögliche Selektion von Embryonen in vitro – einen wissenschaftlichen Fortschritt nach menschlichem Maß gefordert. „Das Gegenteil von unbegrenztem Fortschritt ist nicht Stillstand oder Rückschritt. [...] Wenn wir so tun, als seien unsere Möglichkeiten unbegrenzt, überfordern wir uns selber.“²⁰

Auf der anderen Seite wird argumentiert, daß innovative Technik nie enttäuschen sondern das menschliche Leben vielmehr immer nur bereichern kann und die eigentliche Gefahr für die Zukunft einer Gesellschaft in dem Verzicht auf neue Technologien liegen könnte. „Es fehlte nie an Leuten, die sich vor technischem Fortschritt gefürchtet haben oder daran zweifelten, daß die Voraussagen sich je erfüllen könnten. Sie waren immer im Unrecht. Nicht einmal, nicht zweimal, immer. Technischer Fortschritt hat durchwegs gehalten, was er versprach.“²¹ Legitimieren sich also technische Innovationen aus sich selbst? Oder gibt es ein gefährliches Wissen, von dessen Aneignung der Mensch aus Gründen der Vernunft besser Abstand nehmen sollte?

Diese Fragen lassen sich unter Umständen dann beantworten, wenn man die Bedingungen eines verantwortlichen Umgangs mit Wissen berücksichtigt und, etwa Jürgen Mittelstraß folgend, zwischen Verfügungswissen und Orientierungswissen unterscheidet. „Verfügungswissen ist positiv, Orientierungswissen regulativ. Und mit eben diesem regulativen Wissen steht es heute nicht zum besten. Wissenschaft hat dieses Wissen aus dem Auge verloren – und die Gesellschaft häufig auch. Die Folge sind Orientierungsschwächen (nicht schon Orientierungsverlust), Selbstzweifel und neuerdings wieder die Anfälligkeit gegenüber jeder Art von Fundamentalismus.“²² Während das technische Anwendungswissen schier unbegrenzt nach vorne strebt, bleibt das geistig-moralische Wissen scheinbar auf der Strecke. Die Gefahr zeichnet sich ab, daß wir zuerst über Wissen darüber verfügen, auf welche Weise menschliche Wesen perfektioniert oder geklont werden können, ehe wir auch nur ahnen, ob oder wie sich dadurch das menschliche Selbstverständnis, unser Wertesystem

²⁰ Rau 2001, 45.

²¹ Myhrvold 2000, 71.

²² Mittelstraß 2002, 8.

und die Voraussetzungen unseres Zusammenlebens ändern könnten. „Weil die biogenetische Forschung mit dem Verwertungsinteresse der Anleger und dem Erfolgsdruck nationaler Regierungen ein Bündnis eingegangen ist, entfaltet die biotechnische Entwicklung eine Dynamik, welche die langatmigen normativen Klärungsprozesse in der Öffentlichkeit zu überrollen droht.“²³

Die neuerliche Konkurrenz zwischen Verfügungswissen und Orientierungswissen ist jedoch keinesfalls schicksalhaft. Sie ist Konsequenz einer durch Politik und Wirtschaft herbeigeführten und gesteuerten Prioritätenverlagerung zwischen den unterschiedlichen Disziplinen der Wissensproduktion. Wissenschaftlicher Fortschritt vollzieht sich heute in einem breitgefächerten Wissenschaftssystem. Der universitäre Bereich, der sich bislang vor allem durch die Verbindung von Bildung und Forschung auszeichnet, wird ergänzt durch vielfältige außeruniversitäre Einrichtungen. Bereits jetzt übersteigt dabei die private Forschungsförderung die des Staates um ein Vielfaches. Zugleich läßt sich eine durch Wirtschaft und Politik forcierte Verschiebung der wissenschaftlichen Schwerpunkte in Richtung einer anwendungsorientierten Forschung beobachten. Die Industrieforschung, die ihrem finanziell Aufwand nach den größten Bereich der Wissensproduktion ausmacht, drängt andere Forschungsbereiche, insbesondere die Geistes- und Kulturwissenschaften, immer mehr an den Rand. Eine einseitig geförderte Wissensproduktion, nach den Maßstäben ökonomischer Verwertbarkeitskriterien zeichnet sich ab. Durch eine ausgedehnte Projektfinanzierung universitärer Forschung verlieren die Hochschulen zunehmend an eigenen Gestaltungsspielräumen.

Unabhängig davon, wie sich eine solche Entwicklung auf die grundgesetzlich garantierte Autonomie von Wissenschaft und Forschung insgesamt auswirkt, stellt sich die Frage, ob hierdurch die Möglichkeit einer breiten gesellschaftlichen Akzeptanz wissenschaftlichen Fortschritts aufs Spiel gesetzt wird. „Eine Welt, die ihre Zukunft in dynamischen Prozessen sucht, die auf die Veränderungspotentiale von Wissenschaft und Technik setzt, kann ihre Werte aus dieser Dynamik nicht heraushalten. Würde es dennoch versucht, dann gliche dieses Unterfangen dem Streben, rückwärts in die Zukunft zu gehen.“²⁴

4. Fazit

Wie sich die Geschichte der Wissensgesellschaft zukünftig entwickeln wird ist offen. Einiges spricht dafür, daß das exponentielle Wachstum in den einzelnen Wissenschaftsfeldern in absehbarer Zeit auf keine nennbaren Schranken stoßen sondern sich eher noch verstärken wird. Dennoch ist völlig ungewiss ob diese Dynamik irgendwann zu einer informierten Gesellschaft (gemäß dem Ideal „Alles Wissen für Alle“) führen kann oder ob sich nicht vielmehr eine soziale Orientierungs- oder Sinnkrise und eine wissenschaftliche Depression einstellen werden. Die neue biopolitische Diskussion zeigt beispielhaft, daß sich selektives Partikularwissen in seiner Wirkung bezüglich einer umfangreichen Problemstellungen oft nicht mehr von einer individuellen Meinung unterscheiden läßt. Für nahezu jeden Standpunkt finden sich in dieser Kontroverse wissenschaftlich begründete, legitimierende Stellungnahmen von Experten aus Wissenschaft und Forschung.

Die mit einer arbeitsteiligen Wissensproduktion einhergehende Ausdifferenzierung der Wissensbezüge und der Verlust eines konzentrierten Gesamtüberblicks ist dabei keineswegs ein neues Phänomen. Bereits vor gut 130 Jahren bemerkte Jacob Burckhardt: „In den

²³ Habermas 2001b, 37.

²⁴ Mittelstraß 2002.

Wissenschaften [...] ist die Spezialisierung so weit gediehen und in so enormem Fortschreiten, daß der Einzelne nur noch in Einem sehr begrenzten Zweige Meister sein kann, indem schon dieser einzige Zweig durch die massenhaft (und relativ leicht) entdeckten und angehäuften Thatsachen fast die ganze Kraft verlangt. Mancher büßt darob die Fähigkeit der allgemeinen Übersicht, ja die Würdigung derselben ein, während er in allem Übrigen nicht einmal Dilettant, sondern Ignorant ist.“²⁵

Neu sind heute sowohl die einer Wissenserweiterung dispositiven Instrumente und Erkenntnisobjekte als auch das Ausmaß der Herausforderungen, vor denen Gesellschaft und Wissenschaft heute stehen. Dieses durch wechselnde Hoffnungen und Risiken bestimmte Ausmaß kann voraussichtlich nur in einem funktionierenden Zusammenspiel der unterschiedlichsten wissenschaftlichen Disziplinen verantwortlich gemeistert werden. „Wenn die qualifizierten Einrichtungen der Wissenschaft sich gemeinsam der Aufgabe annehmen, [...] ständig nach den immer wieder zu erwartenden Fehlern Ausschau zu halten, die potentielle Quellen von Katastrophen sein könnten, wenn sie Ignoranz dort bekämpfen, wo sie gefährlich werden könnte, und wenn sie die Politik auf sich bietende Chancen zur Verbesserung des Loses der Menschheit hinweisen, dann erfüllen sie über ihren allgemeinen Aufklärungsauftrag hinaus die Beratungsaufgabe, die ihnen in der heutigen Zeit zufällt, weil niemand sonst sie erfüllen kann.“²⁶

Die eigentliche Gefahr, sowohl einer einseitig ausgerichteten wie einer unkontrollierten Wissensakkumulation, scheint darin zu bestehen, daß die Wissenschaft insgesamt langfristig das Vertrauen der Gesellschaft verlieren könnte. Eine die verschiedenen Bereiche berücksichtigende Forschungsförderung, ein transparenter Dialog zwischen den einzelnen Fachrichtungen und ein kritischer Wissenschaftsjournalismus könnten Voraussetzungen für einen demokratischen Fortschritt in den Wissenschaften sein, der sich am Wohl der Menschen und dem Ziel einer Verbesserung ihrer Lebensbedingungen orientiert. Die Nutzung der neuen Kommunikations- und Informationstechnologien bietet hinsichtlich der Wissenserhaltung und Wissensverbreitung viele Chancen, sie bringt jedoch auch eine Reihe eigener Probleme, vor allem in Bezug die Handhabung und auf qualitative Selektionsmöglichkeiten, mit sich.

Wissenschaftlicher Fortschritt bleibt auf eine gesellschaftliche Akzeptanz angewiesen. Das heißt auch, daß berechnete wie unberechnete Ängste und Zweifel innerhalb der Gesellschaft respektiert und gegebenenfalls ausgeräumt werden müssen. Denn die Zukunft der Menschheit ist auf einen Fortgang des technischen Fortschritts angewiesen. Doch nur durch einen ergänzenden moralischen Fortschritt, das heißt in einer parallelen Entwicklung von zugänglichem Verfügungs- und Orientierungswissen, kann der sich ausbreitende Wissenschaftsfatalismus zugunsten einer breiten Ausschöpfung der sich bietenden Chancen überwunden werden.

²⁵ Burckhardt 1982, 122.

²⁶ Vgl. Klaus Gottstein in Alfred Gierer (1992), 82.

Normalität und Abweichung

Tanja Zähler, André Salem

1. Einleitung

Was ist normal? Diese Frage beschäftigte die Menschen bereits in der Antike, im Mittelalter und in der Epoche der Aufklärung. Aktuelle Bedeutung bekommt die Frage durch die jüngsten Entwicklungen in der Gentechnologie. Denn sowohl durch die Möglichkeit der Präimplantationsdiagnostik (PID) als auch durch gezielte Genmanipulationen kommt man der Möglichkeit des perfekten Menschen immer näher. Behinderung muß nicht mehr sein, oder besser – darf nicht mehr sein. Ziel ist der gesunde, nicht-behinderte, normale Mensch. Doch was ist, was bedeutet Behinderung eigentlich? Gibt es überhaupt einen Unterschied zwischen Behinderten und sogenannten Normalen? Wenn ja, worin liegt dieser Unterschied begründet, und wie läßt er sich sowohl philosophisch als auch humanistisch rechtfertigen. Ist das Normale automatisch das Bessere und Wünschenswertere?

Vollständig beantwortet können diese Fragen von uns nicht werden. Doch es soll versucht werden, einen Überblick über die Entwicklung des Normalitätsbegriffs, insbesondere im Mittelalter und in der Aufklärung, zu geben. Daran anschließend soll versucht werden, diese Begriffe auf aktuelle ethische Fragen im Zusammenhang mit der Gentechnologie zu übertragen.

2. Erste Überlegungen zu Normalität

In einem ersten Schritt sollen einige umgangssprachliche Definitionsversuche von Normalität gegeben werden. Also an was denkt man spontan, wenn man sagt „das ist normal“ oder „oder das ist aber unnormal“?

Ist mit Normalität der statistische Durchschnitt gemeint? Normal wäre dann beispielsweise für Frauen, 1,68m groß zu sein. Alles, was darüber oder darunter liegt, wäre dann unnormal. Oder meinen wir mit normal eher „gesund“. Dann wäre jeder geistig oder körperlich behinderte Mensch unnormal. Oder bezeichnen wir mit normal das, was wir von einer Person in einer bestimmten Situation erwarten? Hat Normalität also etwas mit Normen, genauer mit normgerechtem Verhalten zu tun?

Schon an diesen Beispielen wird schnell deutlich, daß Normalität keine objektive Eigenschaft sein kann, da jeder eine andere Vorstellung mit dem Normalitätsbegriff verbindet. Normalität hängt stattdessen stets von der Definition derjenigen Person ab, die etwas als normal oder unnormal bezeichnet. Denn eine Situation, eine Sache oder ein Mensch an sich kann eigentlich gar nicht normal oder unnormal sein. Jedoch ist auch beides gleichzeitig nicht möglich, da Normalität und Abnormalität sich gegenseitig ausschließen.

3. Die Erfindung der Normalität²⁷

Dieter Mattner greift die Frage nach dem Wesen der Normalität auf; was genau ist *Normalität*

²⁷ Titel nach Mattner 2000.

und woher rührt dieser Begriff her, sind seine einleitenden Fragen. Entscheidend hierbei ist, daß Normalität immer in Abgrenzung von Abnormität, also in Bezug auf etwas Nicht-Normales verstanden wird. Normalität bezeichnet demnach die uneingeschränkte Funktionsweise von etwas. Nach Mattner liegt einem solchen Verständnis die Annahme zugrunde, daß Menschen bezogen auf die Gesellschaft ein mehr oder minder konformes Verhalten entwickelt und verinnerlicht haben: *normal* bedeutet in diesem Kontext jedoch nicht nur so viel wie *gesund*, sondern eben auch *wünschenswert*. Es ist diese Verknüpfung zwischen dem Begriff *gesund* im Sinne einer physischen und psychischen Intaktheit und der Vorstellung von *gesellschaftlicher Konformität*, die Mattner als gesellschaftlich konstruiert ansieht.²⁸

Man wird zum Unnormalen also erst gemacht, meist dann, wenn man sich anders verhält, als es das jeweilige Sozial- oder Gesellschaftssystem erwartet. Normalität ist damit ein soziales Konstrukt wie Rasse oder auch Geschlecht. Verbunden ist damit der unausgesprochene Zwang, sich normgerecht zu verhalten. Damit hat Normalität immer etwas mit sozialen Machtstrukturen zu tun und hängt folglich davon ab, wer bestimmen kann, was normal ist und was nicht.

So hat der Gebrauch des Wortes „normal“ eine äußerst positive Konnotation, wohingegen Abnormität eher mit etwas Negativem und nicht Wünschenswertem in Verbindung gebracht wird. Besonders deutlich wird dies am mittelalterlichen Umgang mit Abnormität.

4. Geschichte des Normalitätsbegriffs

Im Mittelalter galt Nicht-Konformität als selbstverschuldete Inkarnation des Satanischen. Menschen, die nicht der Ebenbildlichkeit Gottes entsprachen, galten als vom Teufel besessen. Neugeborene, die durch körperliche Behinderungen auffielen, wurden nicht selten getötet. Auch der Reformator Martin Luther empfahl eine rabiate Umgehensweise mit solchen Kindern, wie etwa Nahrungsentzug oder Folter.²⁹

In der Aufklärung gab es zwei konkurrierende philosophische Strömungen – Rationalismus und Empirismus. Für Rationalisten (z.B. Descartes, Pascal, Spinoza und Leibnitz) war die Vernunft die letzte Erkenntnisquelle. Grundlegend für diesen Gedanken ist die Vorstellung von angeborenen Ideen, deren Wahrheit von Gott garantiert wird. Wahr ist damit das, was ich klar und deutlich denke. „Cogito ergo sum“ „ich denke also bin ich“. Die Empiristen (z.B. Locke, Berkeley und Hume) waren dagegen der Ansicht, das alles Wissen, alle Erkenntnis über die Welt, nur induktiv durch Erfahrung möglich ist. Es gab für sie keine angeborenen Ideen. Allein durch den Geist kann man folglich nicht zu rationalen Einsichten gelangen, denn alle Ideen sind Repräsentation ihrer äußeren Ursachen im Geist.

In Bezug auf Normalität war beiden Denkrichtungen gemein, daß sie Rationalität als entscheidendes Moment des menschlichen Denkens ansahen³⁰. Normal im Sinne der Aufklärung war also der rational denkende und handelnde, selbstdisziplinierte und zivilisierte Mensch. Gemeinsam war Empirismus und Rationalismus weiter – und das unterscheidet sie vom Mittelalter – ein wissenschaftliches Interesse am Wahnsinn. Mit Entstehen der psychiatrischen Wissenschaften und der Pädagogik wurde Wahnsinn nicht mehr als Zorn Gottes oder Besessenheit vom Teufel interpretiert. Stattdessen rückte eine wissenschaftlich-

²⁸ Vgl. Mattner 2000, 13-14.

²⁹ Vgl. Mattner 2000, 15.

³⁰ Vgl. Mattner 2000, 18-19.

objektive Sicht auf das *Abnorme* ins Bewußtsein: „Irrsinn“ galt als Folge einer organisch bedingten Wahrnehmungsbeeinträchtigung. Im Sinne des Rationalismus entstand er aus dem Unvermögen, die Welt durch den Geist objektiv zu konstituieren. Analog dazu beruhte Irrsinn für den Empiristen auf dem Unvermögen, empirische Erfahrungen durch den Geist zu verarbeiten. Wahnsinn war demnach das Unvermögen, die Realität zu erkennen und danach zu handeln³¹.

Bis in die heutige Zeit hat sich die Vorstellung von der falsch verarbeiteten Realität erhalten: Krankheitsbegriffe wie *Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom (ADS)* bezeichnen auch heute abweichendes Verhalten von Kindern. Hinter diesen „Krankheitsbildern“ steckt der Anspruch, daß der Mensch (in diesem Falle das Kind) sein Gefühlsleben so kontrollieren soll, daß er sich in die Gesellschaft ohne aufzufallen einfügen kann. In der heutigen Zeit hat insbesondere die Schule die Aufgabe übernommen, Kinder an die gesellschaftlich erwarteten Normen heranzuführen und anzupassen³².

Im 19. Jahrhundert verstärkte sich der gesellschaftliche Druck auf all diejenigen Menschen, die nicht dem gesellschaftlichen Ideal entsprachen. Durch das Aufkommen des sozialdarwinistischen Normalitätsideals entstand die Vorstellung, durch biologistische Steuerungsprogramme Bevölkerungspolitik betreiben zu können. Vorwürfe der „sozialen Unbrauchbarkeit“, welche die Schuld für Abnormalität bei den Betroffenen selbst suchten, führten in der Folge zu den „rassenhygienischen Maßnahmen“ der Nationalsozialisten³³.

Diese Beispiele zeigen, daß der Begriff der Normalität gesellschaftlich konstruiert ist, da er in Abgrenzung zu psychischen und physischen Einschränkungen verstanden wird. Andererseits ist aber festzuhalten, daß behinderte Menschen tatsächlich Fürsorge brauchen. Die gesellschaftliche Aufgabe besteht darin, diese Hilfe zu leisten, ohne die Betroffenen aus der Gesellschaft auszuschließen.

³¹ Vgl. Mattner 2000, 21.

³² Vgl. Mattner 2000, 23-24.

³³ Vgl. Mattner 2000, 25.

Schönheit

Karoline Kühnelt, Eduardo Méndez

Drei Wünsche hat jeder Mensch: gesund zu sein, ehrlich Reichtum zu erlangen und schön zu sein (Platon)

Kann man Schönheit definieren? Der Begriff wird in inflationärem Ausmaß für vieles verwendet: schöne Worte, schöne Autos, schöne Menschen,... Doch was bedeutet Schönheit im eigentlichen Sinn?

Es heißt, Schönheit sei Geschmackssache, sie liege im Auge des Betrachters. Dadurch könnte man meinen, daß eine allgemeine Definition von Schönheit nicht möglich wäre. Dennoch gibt es eine stumme Übereinkunft über materielle Schönheit außerhalb interpretativer und idealistischer Zugänge. Außerhalb des Reiches der Gedanken und Ideen *regiert* sogar die Schönheit.³⁴

Wir wollen hier die Schönheit des Menschen thematisieren, dabei geht es eben um materielle Schönheit: Nur der Körper zählt, nur Äußerliches. Schönheit kann von Vorteil sein, und für die Person, die schön ist, hat sie eine gewisse *Funktionalität*.

Aber was ist nun Schönheit? Wo kann man die Kriterien dafür ablesen?

Heutzutage gelten Ideale, die nahezu zwanghaft durch die gegenwärtige Medienwelt geprägt werden. Kaum einer kann sich ihnen entziehen, immer mehr Menschen versuchen einem Ideal, einer Idee von Schönheit zu genügen, das uns tagtäglich vorgeführt wird. Die schönen Gesichter, die uns aus Hochglanzmagazinen, Videoclips und Sitcoms anschauen, sind von fast makelloser Perfektion. Und sie sind konstruiert. Eine gute Visagistin, ein besseres Softwarepaket, und schon strahlen die Zähne weißer, sind die Brüste symmetrischer und ist die Haut brauner als je zuvor. Langweilige braune Augen werden grün, Leberflecken verschwinden auf mysteriöse Weise.

Es gibt eine Maßgabe, der diese Retuscharbeiten folgen, es existiert ein modisch geprägtes, medial vermitteltes Bild von Schönheit. Eine Schönheit, die enge temporäre Grenzen aufweist und demzufolge stark fluktuiert. Das Ideal der 60er Jahre, eine etwas pummelige Marilyn, würde neben heutigen Schönheiten grotesk wirken. Bevor wir zum Diskurs über Schönheit und Machbarkeit derselben gelangen, soll nachgezeichnet werden, wie wandelbar der Begriff ist.

Das Schönheitsideal ist zwar durch gewisse Grundregeln bestimmt, wird aber von Gesellschaft und Epoche geprägt, und hat somit zeitliche und räumliche Grenzen.

Es folgt nun ein historischer Abriss, wobei wir uns als Gedankenstützen folgende Annahmen merken wollen:

*Schönheit ist materiell zu verstehen*³⁵
Schönheit ist intersubjektiv feststellbar

³⁴ Etcoff 2001, 10.

³⁵ Die fett gedruckten Annahmen gelten als erwiesen, hier gar als Axiom.

Schönheit hat eine positive Funktionalität
Schönheit ist eine veränderliche Zeitgeisterscheinung

1. Die Evolution von Schönheit

Die ersten, die sich mit dem Begriff „Schönheit“ nachweislich auseinander setzten, waren die griechischen Philosophen. Bei ihnen stand die „objektive Schönheit“ im Mittelpunkt. So findet man bei Aristoteles (384-322) die Kriterien Proportion, Ebenmaß und Harmonie.³⁶ In der Spätantike, wie auch im Mittelalter, wurde der Schönheitsbegriff mit dem Göttlichen in Verbindung gebracht: Platon (ca. 300 nach Chr.) schrieb in seiner Abhandlung *„Über das Schöne“*: „... der schöne Körper [entsteht] also (...) durch die Gemeinschaft mit der von den Göttern kommenden Formkraft“.³⁷

Über die Jahrhunderte hat sich das Schönheitsideal verändert. Wie ein roter Faden ziehen sich jedoch die Kriterien von Aristoteles durch alle Epochen. Auf der einen Seite gilt als schön, was im Prinzip durchschnittlich ist. Starke Abweichungen vom Mittelmaß gelten als irritierend und unschön. Auf der anderen Seite wird immer das angestrebt, das gerade schwer zu erreichen ist: In Zeiten von Hunger entspricht ein molliger Körper dem Ideal, in Zeiten des Überflusses, wie in der westlichen Welt in unserer Zeit, ist Schlanksein angesagt. Schönheit entsteht somit innerhalb einer Gesellschaft in einem Interaktionsprozeß.³⁸ Die Normen werden hierbei ständig verändert – wird ein Schönheitsideal von der Mehrzahl der Menschen erreichbar, werden die Erwartungen wieder höher geschraubt.³⁹

Heute gelten Frauen als „das schöne Geschlecht“. Aber auch immer mehr Männer ereifern sich, um im Kampf um Schönheit und somit auch um Aufmerksamkeit mitzuhalten. Im alten Griechenland galt hingegen der Männerkörper als attraktiv. In ihm sah man die Abbildung des Göttlichen – Adonis, der Geliebte der Göttin Aphrodite, galt als Inbegriff der Schönheit. Noch im frühen bis mittleren 18. Jahrhundert war es für beide Geschlechter der Oberschicht üblich, sich durch Perücken und aufwändige Mode zu schmücken, um Reichtum und Prestige zu vermitteln. Das änderte sich mit der französischen Revolution, die eine Teilung in „maskulin“ und „feminin“ mit sich brachte.⁴⁰ Von da an bekam Schönheit auch eine politische Dimension: Frauen hatten sich fein zu machen und ihre körperlichen Vorteile zu zeigen, um „gut an den Mann gebracht“ zu werden.

Das Schönheitsideal begann ab dieser Zeit, auch die Mittelschicht zu berühren. Mode war nun nicht mehr der Oberschicht vorbehalten, sondern wurde zuerst vom Bürgertum übernommen, bis sie mit Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts zum Massenphänomen wurde.⁴¹ Durch die Ablösung der Maßmode durch „Kleidung von der Stange“ wurde ein weiterer Schritt zur Normierung der Menschen gesetzt: Jeder, der nicht die Konfektionsware tragen konnte, fiel aus der Norm.

Der Körper wurde also durch alle Epochen hindurch als Projektionsfläche benutzt. Man unterwarf ihn dem Zeitgeist und formte ihn, sei es durch Kleidung, Sport oder – wie in der heutigen Zeit durch Operationen. Es ging also schon immer auch darum, wer es sich leisten

³⁶ Vgl. Löw 1994, 96

³⁷ Vgl. Hauskeller 1994, 61

³⁸ Ebd., 15

³⁹ Vgl. Posch 1999, 14. In diesem Zusammenhang ist folgender Gedanke Darwins interessant: „Wenn jeder aus der gleichen Form hervorginge, gäbe es keine Schönheit.“ (vgl. Etoff 2001, 11).

⁴⁰ Vgl. Rita Freedman in Posch 1999, 18.

⁴¹ Vgl. Posch 1999, 23.

konnte, schön zu sein. Und das im wahrsten Sinne des Wortes: Wer kennt sie nicht, die Bilder von den „Rubens-Frauen“ aus der Zeit des Barock? Damals war ein üppiger Körper das Schönheitsideal: Weich sollte er sein, ohne daß sich Muskel oder gar Knochen abzeichnen sollten. Leibesfülle galt als Zeichen für ein üppiges Leben mit reichlich kulinarischen Genüssen. Unterstützt wurde der Eindruck durch die Kleidung, die Hüften, Arme und Brust betonte. Frauen trugen Mieder, was im Rokoko zum Korsett führte, das den Körper grazil wirken lassen sollte.

Die Phasen von „Freiheit“ und Natürlichkeit waren kurz und selten: Im Klassizismus trugen die Frauen transparente Kleidung. In dieser Zeit gab es auch schon erste künstliche „Hilfsmittel“, um dem Ideal zu entsprechen: Wachsbrüste sollten die fehlende Oberweite vortäuschen.⁴² In der Frühromantik wurde die Taille dann wieder enger geschnürt, was zu einem neuen Ideal gegen Ende des 19. Jahrhunderts führte – dem schlanken Körper.

Die Zeit nach dem ersten Weltkrieg brachte Neuerungen für die Rolle der Frau mit sich: Emanzipation wurde zum Thema, das auch in der Mode Niederschlag fand. Frauen begannen Sport zu treiben. Weibliche Rundungen sollten mit elastischen Miedern unsichtbar gemacht werden, kurzer Haarschnitt und auch erstmals Hosen für Frauen kamen in Mode. Die weiblichen Stars Hollywoods machten Make-Up salonfähig. In den dreißiger Jahren wurde dieses Ideal dann wieder von der eindeutig weiblichen Figur mit ausgeprägten Rundungen abgelöst.

Ein starker Zusammenhang zwischen Funktionalität und Schönheit findet sich in der Zeit des Nationalsozialismus. Für Adolf Hitler hatte der Körper vor allem „Volk und Rasse“ zu dienen. So schrieb er in „Mein Kampf“:⁴³ „Ein verfallener Körper wird durch einen strahlenden Geist nicht im geringsten ästhetischer gemacht, ja, es ließe sich höchste Geistesbildung gar nicht rechtfertigen, wenn ihre Träger gleichzeitig körperlich verkommene und verkrüppelte, im Charakter willensschwache, schwankende und feige Subjekte wären (...). Der völkische Staat hat in dieser Erkenntnis seine genannte Erziehungsarbeit in erster Linie (...) auf das Heranzüchten kerngesunder Körper gelegt.“

In den Nachkriegsjahren waren viele Menschen dick. Nicht so ausgeprägt wie im Barock, wurden Rundungen mit gesellig und vertrauenswürdig gleichgesetzt. Mit dem Aufkommen des Fernsehens wurden dann die „Idealen Menschen“ aus Hollywood in die Wohnzimmer geholt. Es ging nun nicht mehr darum, die Grundbedürfnisse zu stillen. Die Menschen hatten wieder Zeit, sich Gedanken über ihr Äußeres zu machen. In den Sechziger Jahren wurde Schönheit daher zum öffentlichen Thema. Die Medien unterstützten diese Entwicklung durch zahlreiche Ratschläge über Kosmetik, Mode, Schönheitskuren und Idealmaße. So gab es zwar einerseits das schlanke Ideal, aber zu dünn sollten Frauen auch nicht sein. Um das zu bekämpfen gab es sogar „Kuren für Überschlank“, um zuzunehmen.

Die sexuelle Revolution brachte eine erste Zuspitzung des Schlankheitswahns mit sich: Twiggy, das magersüchtige Model, die erste Kindfrau der Modeszene. Fitneß-Welle und Aerobic-Boom prägten die darauffolgenden Jahre. Nun wurde der Körper getrimmt; schlank und fit zu sein galt als Zeichen für Gesundheit und vermittelte Sexappeal. Auf Jane Fonda folgte dann in den frühen neunziger Jahren die schwache Kindfrau, die sich, im Gegensatz zur gesunden, aufstrebenden Karrierefrau, nicht in berufliche Konkurrenz zu Männern stellen sollte. Das Streben nach einem schlanken und somit ewige Jugend ausstrahlenden Körper wird nun zusätzlich mit Diäten, Pillen, Fitneß und Operationen unterstützt. Der Körper wird

⁴² Posch 1999, 38.

⁴³ Löw 1994, 51.

zum wesentlichen Ausdrucksmittel des westlichen Menschen und zum Maßstab seiner Plazierung in der Welt.

Durch die Medien wird dieses europäisch-amerikanische Schönheitsideal globalisiert. So lassen sich jährlich Tausende japanische Geschäftsmänner die Augen runder operieren, weil sie sich bessere Geschäftschancen mit europäischen Partnern erhoffen. Koreanische Mädchen bekommen eine zusätzliche Lidfalte zum Geburtstag geschenkt. Mädchen in Afrika verätzen sich ihre Haut bei dem Versuch, sie mit inadäquaten Mitteln zu bleichen. Iranische Frauen lassen sich die Nasen verschmälern und begradigen, um bessere Chancen auf dem Arbeitsmarkt zu haben. Die Liste der Beispiele könnte unendlich fortgesetzt werden.

Eine letzte Anmerkung zur Relevanz kultureller Besonderheiten: Kultureller Relativismus und Regionalismen bringen besondere Kategorisierungsraster in der Wahrnehmung mit sich. Es ist klar, daß ethnozentristische Kulturen, die sich eher durch Abschottung charakterisieren, ein Schönheitsideal hoch leben lassen, welches sich idealtypisch eher am eigenen Durchschnitt orientiert.

Am Beginn unserer Ausführungen standen folgende Annahmen:

Schönheit ist materiell zu verstehen

Schönheit ist intersubjektiv feststellbar

Schönheit hat eine positive Funktionalität

Schönheit ist eine veränderliche Zeitgeisterscheinung

2. Die Kommerzialisierung von Schönheit

Der Begriff Schönheit erfährt heute eine Vereinheitlichung, eine Normierung über medial vermittelte Bildkörpern, wie es sie noch nie gegeben hat. Wir konnten festhalten (und geschichtlich aufzeigen), daß Schönheit zeitlich begrenzt ist und sich an variablen, aber auch invariablen Merkmalen orientiert.

Heute kann man zusätzlich von einer Globalisierung von Schönheit reden. Das Ideal verändert sich dabei in immer kürzeren Zeitabschnitten. Der rasche Wandel und die ständige Nachfrage nach neuen Modeprodukten machen Schönheit heute zu einem bedeutsamen wirtschaftlichen Faktor. Die Schönheitsindustrie liefert kosmetische Produkte, Kleidung, Literatur und eine Vielzahl anderer Produkte, die einzig der Eitelkeit dienen.

Der Markt für Kosmetika boomt: Rund 20,5 Milliarden Mark gaben die Deutschen im Jahr 2000 für Körperpflegemittel aus. Über vier Milliarden Mark davon allein für Hautcremes und -lotionen. In den USA lassen sich jährlich 150.000 Menschen das Gesicht liften. Der Anteil an männlichen Patienten liegt dort bei 30 bis 40 Prozent, während in Deutschland nur etwa ein Fünftel der Patienten männlich ist.⁴⁴

Schönheit wird in einer sich verändernden (Arbeits-)Welt auch als Vermarktungsfaktor immer bedeutsamer. Denn nicht mehr Unternehmen, sondern vernetzte Menschen und ihr Wissen werden in Zukunft die wichtigste Organisationseinheit in der Wirtschaft darstellen, in der traditionelle Grenzen in einer unscharfen Welt verschwimmen: Produkte und Dienstleistungen verschmelzen zu Problemlösungen, geordnete vertikale Wertschöpfungsketten werden

⁴⁴ Vgl. <http://www.focus.de/D/DG/DGC/DGC08/dgc08.htm>.

Netzwerke, die Wohnung zum Büro. Der ökonomische Wert verlagert sich immer mehr auf Personen.

Es sind also zwei Gegensätze, die verhaltensbestimmend wirken: Individualisierung und Globalisierung. Selbstbestimmung, Selbstvermarktung und Eigenverantwortung werden notwendige Kompetenzen und zwingen zur Marktorientierung: Das lebenslange Angestelltsein bei einer Firma hat sich überholt. *Jobsurfing* heißt die Zukunft: Was in erster Linie bedeutet, einem Unternehmen nur so lange treu zu sein, wie der persönliche Nutzen noch gegeben ist. Mit einer so genannten *Ich-Aktie* werden in Zukunft Arbeitskräfte an die Börse gehen und sich genau wie Unternehmen ihr Kapital beschaffen. In dieser neuen schönen Wirtschaftswelt hat Wissen den höchsten Stellenwert, Individuen werden Knotenpunkte in Netzwerken, und sie müssen ihr Leben radikal selbst managen. Dies bedeutet auch, daß die Erscheinung stimmen muß, denn alle Details werden auf dem freien Markt des Wissens und der Eitelkeit zählen.^{45 46}

Schönheit ist Kommerz, Schönheit ist machbar. Wie aber funktioniert Schönheit? Welche psychologischen Mechanismen verarbeiten jene externe Reize, die einen Vorteil im Alltag bedeuten?

3. Good looks confer a distinct social advantage

Weshalb messen wir der Schönheit so viel Bedeutung bei? Den Ausgangspunkt kann man in der Evolution finden: Das Aussehen war (und ist) ein vernünftiger und manchmal auch der einzige Hinweis dafür, was gut und was schlecht für uns ist. Braune Flecken und Falten sagen uns, daß eine Frucht sich vom Optimum entfernt, die Analogie ist unausgesprochen ableitbar.⁴⁷ Daraus wird oftmals geschlossen, daß Schönheit ein Kriterium für Güte sei. Kann man „schön“ und „gut“ daher miteinander gleichsetzen? Hässlichkeit war seit jeher ein Zeichen für das Böse, Verrückte oder Gefährliche. Und wenn wir uns zu Beginn der 21. Jahrhunderts die Frage nach der Funktionalität von Schönheit stellen, werden wir vom Glauben der Vergangenheit eingeholt.

„People are attracted and react more favorably toward individuals who are physically attractive. (...) There is a bias for beauty.”⁴⁸

Ist Schönheit also funktional? Was sind die positiven Aspekte? Was bringt Schönheit für die Schönen (und ihr Umfeld) ein?

- The joy of seeing them
- The beautiful-is-good-stereotype
- Their better social skills
- The desire to benefit from associating with them⁴⁹

Die Schöne löst ein belohnendes Erlebnis beim Betrachter aus (*the joy of seeing them*), auch das Vertrauen in das gute Wesen hinter der schönen Fassade (*the beautiful-is-good-stereotype*).

⁴⁵ Vgl. <http://www.funkeprojekt.ch/ichaktie.html>.

⁴⁶ Vgl. http://www.finanzzeit-online.de/2_01/inhalt_t2.htm.

⁴⁷ Eitcoff 2001.⁴⁹

⁴⁸ Vgl. Brehm und Kassin 1996, 174.

⁴⁹ Ebd., 178.

Menschen, die oft mit anderen interagieren, bauen ihre soziale Kompetenzen ungleich besser aus. Schöne Menschen interagieren öfter als andere mit Dritten, da sie beliebter sind. Ihre soziale Kompetenz gilt daher als höher. Und wenn sich eine Person mit dem Schönen schmückt, kann sie davon sichtlich profitieren. Dieser einfache Gedanke erstreckt sich von einer Party-Einladung bis hin zur Rekrutierung von Partnern. Schönheit ist funktional.

Damit wären die Annahmen vollständig bewiesen:

Schönheit ist materiell zu verstehen

Schönheit ist intersubjektiv feststellbar

Schönheit hat eine positive Funktionalität

Schönheit ist eine veränderliche Zeitgeisterscheinung

Wir wissen nun, daß Schönheit funktional ist. Wir bekommen auch vermittelt, was derzeit als schön betrachtet wird. In einer ersten Phase wird aus Schönheit Kommerz und über radikalchirurgische Eingriffe Schönheit modelliert. Die Möglichkeiten der Gentechnologie öffnen nun ein biotechnisches Tor in eine neue Dimension: Gewisse Merkmale werden manipulierbar, der Mensch wird modellierbar. Unter dem Wissen, was Schönheit (in unserer Ausarbeitung) ist, möchten wir abschließend die Rolle der biotechnischen Manipulierbarkeit diskutieren. Dabei geht es eigentlich nur um eine einzige Frage: Soll man biotechnische Möglichkeiten nutzen, um Schönheit künstlich zu kreieren?

4. Gentechnik und die Machbarkeit des Schönen: Schönheit vor dem Aus?

Die Beantwortung fällt umso schwerer, je mehr man sich vor Augen führt, daß es zwar intersubjektive Kriterien für Schönheit gibt, diese aber nicht unbedingt *besondere* Schönheit beschreiben. Ein schlanke, proportionierte Person ist möglicherweise schön, nicht aber von atemberaubender Schönheit. Andererseits ist etwa Jennifer Lopez nicht wirklich proportioniert, gilt vielen aber als atemberaubend schön. Spätestens hier muß die Validität der Aussage „Schönheit liegt im Auge des Betrachters“ geprüft werden. Nichtnormierte Schönheit, Schönheit außerhalb der Modeparameter, wird zur Geschmackssache. Außergewöhnliches obsiegt gegenüber der Norm, weil es eben außergewöhnlich ist. Die Tautologie, daß die Schönheit des Außergewöhnlichen in der Außergewöhnlichkeit liegt, verdeutlicht ein sich abzeichnendes Dilemma: Es läßt sich kein intertemporales Schönheitskriterium *ex ante* postulieren. Schönheit unterliegt dem Wandel und ist somit nicht prognostizierbar.

Wenn es also keine intertemporalen Kriterien der Intersubjektivität gibt, was bleibt für die Gentechnologie noch übrig?

Es sind Aspekte der Gesundheit. Platon zufolge wird der Wunsch nach Gesundheit von allen Menschen geteilt. Doch genau wie die Vorabbestimmung dessen, was Schönheit ist, nahezu unmöglich scheint, ist eine allumfassende Bestimmung wünschenswerter Gesundheit gleichermaßen schwierig. Behinderungen sind sicherlich nicht wünschenswert. Depressionen auch nicht? Oder geringe Körpergröße? Gäbe es bei pränataler Selektion noch einen Franz Kafka? Oder einen Diego Armando Maradona?

Was, wenn ein Gen für Homosexualität ausgemacht wird? Sollte es ausgeschaltet werden? Welches Gremium, welche Instanz kann solche Fragen entscheiden? Was ist Normalität, was ist das Abnorme?

Nicht auszudenken sind die Folgen der Eröffnung neuer Möglichkeiten: So könnte die Frage in der Gesellschaft auftauchen, ob Behinderte ein originäres Recht auf Leben haben. Oder auch, wie sich durch die Pränatale Implantationsdiagnostik (PID) die Haltung zum Menschen ändern wird – wird es zu einer Normierung durch die PID kommen? Für die Schönheit wäre dies das Ende. Denn bereits Darwin machte darauf aufmerksam, daß bei Uniformierung des Aussehens keine Schönheit mehr gäbe. Schönheit endet mit der Uniformität.

Für die Schönheit kann die Gentechnik somit nichts leisten. Schönheit ist ein Produkt natürlicher Evolution und ständiger Mutation in einer Welt voller Vielfalt und Ungleichheit. Sie ist sicherlich wünschenswert und funktional, jedoch nicht gentechnisch erzeugbar. Nur Kosmetik und plastische Chirurgie können Zeitgeistschönheit erschaffen, die aber dem raschen Wandel nicht folgen kann.

Es kann also festgehalten werden, daß Schönheit nicht gentechnisch herstellbar ist. Es spielt dabei keine Rolle, wie sich die Möglichkeiten der Gentechnik erweitern werden und ob das Genom bis ins Allerletzte entschlüsselt wird. Ein später geborenes Individuum besitzt das Recht auf seine Einzigartigkeit, das Recht, als gleichwertiges Glied aus einer natürlich-evolutiven Kette hervorzugehen, mit den damit verbundenen Gefahren, aber auch dem möglichen Nutzen. Selbst die „Erzeuger“ haben nicht das Recht, Äußerlichkeiten zu verändern, da sie künftige Entwicklungen nicht absehen können. Schönheit bleibt das Resultat natürlicher Evolution.

Biopolitik und Ernährung

Juliane Kühnrich, Steffen Focke, Axel Olearius

Die Lehre des britischen Nationalökonomen Malthus, das Bevölkerungswachstum steige exponentiell, während die Nahrungsmittelproduktion in einer linearen Funktion verlaufe, ist nicht ohne Differenzierung zu übernehmen. Er hat den technischen Fortschritt nicht mitbedacht. Die weltweite Nahrungsmittelproduktion ist über die letzten drei Dekaden schneller gewachsen als die Bevölkerungszahl. Ausbau der Infrastruktur, Transportwege und die Grüne Revolution (GR) führten zu Überproduktion und brachten Möglichkeiten hervor, Regionen, wo ein Mangel an Nahrungsmitteln herrscht, über Engpässe hinwegzuhelfen. Aber trotz weltweit ausreichender Nahrungsmittelproduktion hungern derzeit 826 Mio. Menschen.

1. Die Entwicklungsländer: Hunger in Zeiten des Überflusses

Zur Feststellung der Ernährungsunsicherheit misst die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der UNO (FAO) den Grad der Unterernährung am Kilokaloriedefizit. Nach dem Weltbericht der FAO „Hunger und Unterernährung 2000“ ist in Afrika – südlich der Sahara – mit einem Defizit von 450kcal pro Tag der Hunger am höchsten. In diesen Ländern vermag die Zunahme der landwirtschaftlichen Produktivität (3,0%) mit dem immer noch starken Bevölkerungswachstum (3,2%) nicht Schritt zu halten. Das größte Ausmaß von Hunger, gemessen an der Zahl der unterernährten Menschen, erstreckt sich auf den asiatisch-pazifischen Raum. In dieser Region hungern insgesamt mehr Menschen als auf anderen Teilen der Welt.

Länder, in denen sich die Hungerproblematik als besonders prekär erweist, sind gefangen in einem Teufelskreis von Hunger und Armut, der nur schwer aufzulösen ist. Vor allem ländliche Regionen, in denen es zum größten Teil keine oder kaum Infrastruktur gibt, sind stark betroffen. Das Ziel des Welternährungsgipfels von 1996, Armut und Hunger bis 2015 auf 400 Mio. Menschen zu halbieren, ist noch lange nicht in Sicht.

1.1. Bevölkerungswachstum und steigende Ansprüche

Das Problem der Ernährungssicherheit umfaßt viele Aspekte, vor allem tangiert es aber den ökologischen Bereich, denn demographische und ökologische Trends stehen in einem engen Wechselverhältnis. Der Anstieg der Weltbevölkerung geht mit dem Abbau natürlicher Ressourcen einher. Eine wachsende Bevölkerung verlangt nach mehr Urbanitätsflächen. Durch die Schaffung von mehr Wohnraum geht die Landfläche für landwirtschaftliche Nutzung verloren. Während heute noch die Fläche der Agrarangebiete reicht, um theoretisch die gesamte Weltbevölkerung zu ernähren, kann es in 20 bis 50 Jahren schon zu einer Knappheit kommen. Landwirtschaftliche Nutzung und die Abholzung von Wäldern machen zudem Böden angreifbar. Sie verdichten, werden anfälliger gegen Erosionen, werden abgetragen und sind somit nicht mehr für die Landwirtschaft nutzbar. Auch die weltweit vorhandenen Wasservorräte stehen nur begrenzt zur Verfügung. Hinzu kommt, daß sich aufgrund der verbesserten Ernährungslage in Schwellenländern wie China, Indien, Philippinen und Argentinien, die Anforderungen an die Nahrungsqualität und Menge geändert haben. Veränderte Eßgewohnheiten erhöhen den Bedarf an tierischen Produkten, Getreide wird zunehmend für Futtermittel in der Tierproduktion gebraucht.

Angesichts der aufgezeigten Problemlage von einerseits wachsendem Nahrungsmittelbedarf und andererseits ökologischer Unsicherheit scheint die Biotechnologie eine Lösung zu sein, die der Hungerproblematik gewachsen ist. Die Grüne Revolution hat bewirkt, daß die Nahrungsmittelproduktion in den vergangenen 50 Jahren verdreifacht werden konnte. In den vergangenen 30 Jahren hat die Anzahl hungernder und chronisch unterernährter Menschen in Entwicklungsländern von 920 Mio. auf ungefähr 800 Mio. abgenommen. Im selben Zeitraum ist die Weltbevölkerung um mehr als 2,3 Mrd. Menschen auf heute 6 Mrd. angewachsen. Das heißt, daß sich einerseits die Ernährungslage enorm verbessert, andererseits das Hungerproblem noch nicht gelöst werden konnte. Welchen Beitrag leistet also die Gentechnik zur Ernährungssicherheit?

1.2. Fortschritt durch Gentechnik?

Ein positives Beispiel ist der Anbau von genmanipuliertem Reis in Asien, der Grundnahrungsmittel für rund drei Mrd. Menschen ist. In kürzerer Zeit konnten mit einer Hohertragssorte Reis rund zwei Drittel mehr Ernte eingefahren werden. Die Sorten brauchen weniger Wasser, und vom Einsatz von Pestiziden kann abgesehen werden. Neben den positiven Erfolgen der Grünen Revolution und speziell der Gentechnologie scheint aber „die andere Seite der Grünen Revolution“ einen größeren Einfluß auf die Ernährungssicherung zu haben. Es heißt mitunter, daß die Potentiale der Biotechnologie in der Konfliktreduzierung zwischen Naturraumerhaltung und Ernährungsbedarf liegen. Untersuchungen zum Einfluß der Gentechnologie zeichnen jedoch ein anderes Bild.

Genetische Informationen haben sich über Jahrtausende verändert, an die Umwelt angepasst, wurden von Bauern genutzt, um Landwirtschaft zu betreiben und die Ernährung zu sichern. Die moderne intensive Landwirtschaft (Einsatz von Mineraldünger, Pflanzenschutz, Bewässerung, Maschinen etc.) ist aber von wenigen Pflanzen- und Tiersorten abhängig und berücksichtigt in erster Linie ökonomische Gesichtspunkte. Der Preis, der für den Einsatz

ertragreicher Sorten zu zahlen ist, ist der Verlust an natürlichen Grundlagen, wie der Biodiversität. Durch die Konzentration auf ein bestimmtes Züchtungsziel – wie z.B. Ertragsreichtum – wurden wildwachsende und lokal angebaute Sorten verdrängt. Dadurch wurde der natürliche Genpool bis Ende des 20. Jh. stark reduziert. Die Folge einer solchen Verengung können katastrophale Hungersnöte sein.

Zudem wird die Erhaltung biologischer Vielfalt durch das im Zuge der Gründung der WTO abgeschlossene TRIPS-Abkommen unterwandert. Dieses Abkommen soll Firmen wie Aventis, Novartis und Monsanto, die transgenes Saatgut und Pflanzen herstellen, die Patentierung bestimmter Saatgutarten sichern, wodurch die Konzentration auf den Anbau nur weniger Sorten zusätzlich gefördert wird.

1.3. Mißwirtschaft und Ignoranz

Ein anderer Punkt ist der Wissenstransfer und die Forschung an transgenen Pflanzen. Der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen erfordert ein bestimmtes Maß an Know-how. Dieses wurde nicht immer vermittelt, so daß der erhoffte Ertrag z.B. durch falsche Bewässerung nicht erzielt werden konnte. Zudem mußten anfangs oft mehr Düngemittel oder Pestizide eingesetzt werden, um die Sorten vor Schädlingen zu schützen, wodurch viele Böden heute für den Anbau von Nutzpflanzen nicht mehr nutzbar sind. Im Bereich der Züchtung transgener Pflanzen findet auch nur bedingt ein Technologietransfer statt. Die Forschung im Bereich der Gentechnologie konzentriert sich auf wenige Nahrungsmittel wie Weizen, Reis, Soja, Raps und Mais. All diese Pflanzen gehören nicht zu den Grundnahrungsmitteln der afrikanischen Bevölkerung. Die Potentiale von Manjok werden erst sehr zögerlich erforscht.

Weitere Kritikpunkte an der Gentechnologie sind die ausschließlich ökonomischen Aspekte der Genforschung. Bei der Kreditbeschaffung wurden vorwiegend reiche Bauern und größere Unternehmen begünstigt. Regionale und individuelle Einkommensdifferenzen sowie die Rückständigkeit von Kleinbauern wurde dadurch verstärkt. Kritik wurde auch an der Freisetzung von Arbeitskräften und der Steigerung der Importe durch den Einkauf von „Ausrüstung“ geübt.

Gegen die Gentechnologie an sich wäre nicht viel einzuwenden. Die Veränderung der genetischen Grundlagen von Pflanzen hat schon im Laufe der Jahrhunderte, in der Bauern genetisches Material von Pflanzen nutzten, um Kulturpflanzen zu züchten, stattgefunden. Die Gefahr liegt mehr im rein wirtschaftlichen Aspekt der Gentechnologie, durch den vor allem die Züchtung von Monokulturen forciert wird. Diese sind weniger anpassungsfähig. Außerdem bleibt zu bedenken, daß dem Bericht der FAO zufolge weltweit genügend Nahrungsmittel vorhanden sind. So scheint Hunger kein Problem des Nahrungsmittelangebots, sondern ein politisches Problem zu sein. Gentechnologie kann zwar für einen begrenzten Zeitraum dafür sorgen, daß mehr Nahrungsmittel produziert werden. Aufgrund der vorwiegend ökonomisch orientierten Interessen ist sie aber weder in der Lage, den Hunger zu bekämpfen, noch ein politisches Problem zu lösen. Vielmehr könnte sie auch – aus Sicht der Nachhaltigkeit – auf Dauer die weltweite Ernährungssicherheit durch die Herausbildung von Monokulturen gefährden.

2. Risiken beim Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen

2.1. Unabschätzbare Folgen

Das Streben nach Effizienz und Verbesserung treibt die Nahrungsmittelindustrie zu neuen Anbaumethoden. Genverändertes Saatgut verspricht höhere Erträge bei zugleich geringerem zeitlichem Aufwand für die Bauern. Nicht zuletzt wird das Ziel genannt, mit den erhofften Ertragszugewinnen zur Lösung des Welthungerproblems beizutragen.

Wird bei allem Erfindungseifer und Fortschrittsglauben die Sicherheit, die Einzigartigkeit, die Vielfaltigkeit, die Entwicklungs- und Anpassungsfähigkeit der Natur beachtet? Die neuen Anbaupflanzen bergen neben großartigen Chancen auch enorme Risiken, deren Auswirkung noch nicht bis ins Letzte erforscht sind. Kritische Stimmen gegenüber Gentechnikeinsatz in der Landwirtschaft warnen vor den langfristigen Auswirkungen für das natürliche Ökosystem. Diese seien nicht vorhersehbar, da keine langfristigen Erfahrungen vorliegen, die mögliche Gefahren in den neuen Problemfeldern beschreiben könnten.

Befürworter argumentieren, daß bisher noch keine Risiken in diversen Versuchen aufgetreten sind. Die Ertragsoptimierung durch gentechnische Veränderungen bei Nutzpflanzen und Nutztieren sei wesentlich umweltverträglicher als bei herkömmlicher Züchtung, bei der ein gezieltes Vorgehen auch weitaus schwieriger sei.⁵⁰ Darf man aber potentielle Gefahren außer Acht lassen, nur weil sie bisher nicht bekannt sind?

2.2. Risikopotentiale

Durch Marktverdrängung herkömmlicher Kulturpflanzen und Marktmonopolisierung wird die *Biodiversität* der Pflanzen beeinträchtigt. Bei plötzlich auftretenden extremen Umweltbedingungen verringert sich die Chance der Pflanzengattungen auf Anpassung an die neuen Umweltfaktoren, weil die vielfältigen Arten der Nutzpflanzen durch wenige Sorten auf dem Weltmarkt ersetzt werden könnten.

Eine weiteres Problemfeld sind *transgene Pflanzen*. Dazu werden im Labor normale Nutzpflanzen mit einer artfremden Gensequenz modifiziert und erhalten damit eine neue Merkmalsausprägung, die bisher in der Natur nicht vorgekommen ist. Die genveränderten Nutzpflanzen werden auf landwirtschaftlichen Nutzflächen angepflanzt und verbreiten das künstlich eingefügte Gen in der natürlichen Umgebung. Bisher sind zwei Mechanismen bekannt, die eine wilde, unerwünschte Mutationen ermöglichen. *Auskreuzen* wird eine Windbestäubung zu artverwandten Pflanzen genannt, die durch Pollenflug verursacht wird. Weitaus weniger bekannt ist der *horizontale Gentransfer*. Dieser wird von phytopathogenen Viren verursacht. Forscher fanden heraus, daß der Gentransfer auch über Artgrenzen hinweg stattfinden kann. Die künstlich eingefügten Gene können zwischen allen Pflanzen-, Pilz- und Bakterienarten ausgetauscht werden.⁵¹ Die Möglichkeiten des Gentransfers sind also niemals überschaubar.

Das Risiko des Gentransfers ist nicht kontrollierbar, da es zu den unterschiedlichsten Kombinationen der DNA kommen kann. Die genveränderte DNA-Sequenz kann an den unterschiedlichsten Stellen der neuen DNA eingepflanzt und mit vielen Organismen gekreuzt werden. Die Neustrukturierungen der DNA und die Auswirkungen – sowohl auf den Genotyp als auch auf den Phenotyp – können nicht vorhergesehen werden.

⁵⁰ Wulff 1999, 226 ff.

⁵¹ Wulff 1999, 224.

Neue Resistenzen gegenüber Herbiziden und Pestiziden stellen nicht die einzige Gefahr dieses Vorgangs dar. Vor allem die ökologische Landwirtschaft ist bei der Schädlingsbekämpfung auf den Wirkstoff des *bacillus thuringensis* angewiesen, da dieser Wirkstoff gezielt Schädlinge bekämpft, sich bereits nach wenigen Tagen abgebaut hat und kaum Rückstände des Pestizids hinterläßt. Neben neuen Resistenzen können aber auch Positions- bzw. Pleiotropieeffekte auftreten. Diese Effekte können lebenswichtige Merkmalsausbildung bei Pflanzen und Tieren unterdrücken oder die Expression von Genen verstärken.⁵²

Die Folgen eines unkontrollierten Einsatzes von genverändertem Saatgut bergen zum jetzigen Zeitpunkt noch zu hohe Risiken. Die Anpassungsfähigkeit der natürlichen Pflanzen und Mikroorganismen, die ständige Neustrukturierung der DNA und die Interaktion der Organismen in Biosystemen müssen beim Einsatz von gentechnisch veränderten Pflanzen und Saatgut in der Landwirtschaft beachtet werden. Erforderlich ist eine detaillierte Auseinandersetzung, deren Ziel es ist, Risiken einzugrenzen und die Nützlichkeit zu erhöhen.

3. Die Industrieländer: Ernährungsweise und Nahrungsmittelqualität

3.1. Brennende Fleischberge

Im Gegensatz zu weiten Teilen der Dritten Welt, wo trotz globalem Anstieg der Nahrungsmittelproduktion vielfach Hunger herrscht, kämpfte Europa im Jahr 2000/2001 mit Bergen brennender Rinder. Allein in Großbritannien vernichteten die Behörden auf diese Weise über 3,6 Millionen Tierkadaver.⁵³ Die bislang größte europäische Krise im Nahrungsmittelbereich zerstörte landwirtschaftliche Existenzen und jahrzehntelange Zuchtbemühungen. Vielfach wird die Krise als Symbol verstanden für die Folgen industrieller Massenproduktion, zu hohen Fleischkonsums und der Entfremdung des Menschen von der Nahrungsmittelerzeugung.⁵⁴

Die Konsequenzen, die aus BSE-, MKS-, Dioxin- und anderen Nahrungsmittelskandalen gezogen wurden, fallen unterschiedlich aus. Auf politischer Ebene in Deutschland wurde dem Verbraucherschutz ein höherer Stellenwert eingeräumt: Das Landwirtschaftsministerium wurde zu einem Ministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft. Ein neues Ökosiegel wurde eingeführt, Fördermittel für ökologischen Landbau wurden erhöht und die Gesetze zur Tierhaltung verschärft.⁵⁵ Seitens der Konsumenten blieb eine dauerhafte Veränderung der Ernährungsweise hinsichtlich des Fleischkonsums weitestgehend aus. Zwar erhöhte sich der Umsatz von Bioprodukten – der im Jahr 2000/2001 rapide gesunkene Fleischkonsum hat jedoch fast wieder das alte Niveau erreicht: Jeder Mensch in Deutschland verzehrt im Laufe seines Lebens durchschnittlich sieben Rinder, 22 Schweine, 20 Schafe, 600 Hühner – Fische und Wildtiere nicht mitgerechnet.⁵⁶

Der Zusammenhang zwischen diesem hohen Fleischkonsum in den Industrieländern und der Hungerproblematik in den Entwicklungsländern ist nicht unbekannt: Die Produktion von Energie und Proteinen auf tierischer Basis zur Ernährung von Mensch ist bis zu zehn Mal

⁵² Ebd.

⁵³ Schmidt und Jasper 2001, 16 ff.

⁵⁴ Vgl. Schmidt und Jasper 2001.

⁵⁵ Vgl. Berninger 2002, 6.

⁵⁶ Vgl. Mertz 2001, 12.

ineffizienter als die von pflanzlicher Nahrung. Fast 50 Prozent der weltweiten Getreideproduktion dient der Aufzucht von Tieren und damit der Fleischproduktion.⁵⁷

3.2. Effizienz um jeden Preis

Fleischproduktion und die Nahrungsmittelerzeugung insgesamt stehen unter dem Druck, effektiv und effizient zu produzieren. Der Kampf um Marktanteile auf internationaler und lokaler Ebene geht allerdings zu Lasten der Qualität und der Beziehung zwischen Mensch und Tier.

Ein Beispiel dafür sind die EU-Maßnahmen gegen die Maul- und Klauenseuche. Seit 1966 wurden Rinder jährlich gegen die Maul- und Klauenseuche geimpft. Die für den Menschen ungefährliche Seuche konnte fast vollständig zurückgedrängt werden. Die Impfungen behinderten jedoch den Export nach Japan und in die USA, weil Tiere den Erreger nach einer Impfung in sich tragen und ausscheiden können, ohne selbst zu erkranken. Um die Exportschwierigkeiten zu verringern, führte die Europäische Union deshalb 1992 ein Impfverbot ein. Nach der neuen Definition gilt ein Tier nur als gesund, wenn es frei von MKS-Viren ist und nicht, wenn es sich gegen die Seuche wehren kann – was mit Pflege und Regenerierungszeit durchaus möglich wäre.

Mittlerweile sind Heilungsversuche strafbar. Wenn MKS jetzt in einem Mitgliedsland der EU auftritt, wird aufgrund von Exportinteressen die sogenannte „Eradication(Ausrottungs)-Strategie“ verfolgt: Erkrankte und verdächtige Tiere und das gesamte Umfeld (die Herde) müssen getötet und beseitigt werden. Das ist billiger, als auf Exporte zu verzichten. „Impfen, Entfernungsbeschränkungen bei Tiertransporten und regionale Handelsbeziehungen sind für die international agierende Agrarindustrie nichts anderes als Handelshemmnisse“⁵⁸, behaupten deshalb Agrarfachleute.

Das Beispiel verdeutlicht die Interessen der EU, die sich am Weltmarkt für Landwirtschaftsprodukte orientiert – mit Erfolg: Die EU ist mit einem Handelsvolumen von 90 Mrd. DM pro Jahr zweitgrößter Agrarexporteur nach den USA. Bei Milch ist die EU Marktführer, beim Fleisch stammen mehr als 25 Prozent der weltweit gehandelten Mengen aus der EU.⁵⁹

Der Kampf um Marktanteile wird auch auf Ebene des Lebensmittelhandels und der landwirtschaftlichen Produktion geführt. Letztere rationalisieren und technisieren ihre konventionellen Betriebe, um mit Hilfe von Produktverbesserung und Kostenreduzierung ihre Wettbewerbsfähigkeit aufrecht erhalten zu können. Bereits seit den 60er Jahren gibt es in diesem Zusammenhang die intensive Tierproduktion. Begeistert sprach man im Osten von „Tieren am Fließband“ und im Westen vom „Verfahren der tierischen Produktion“ und drückte so die zunehmende Distanz zwischen Tier und Züchter, beziehungsweise Tier und Konsument aus. Merkmale dieser Produktionsweise sind ganzjährige Stallhaltung, Haltung vieler Tiere auf engem Raum, Gruppen gleichen Alters und Geschlechts, künstliche Klimaregulierung und Beleuchtung, Fertigfutter mit hoher Nährstoffkonzentration, strohlose Aufstallung mit Flüssigmisterzeugung sowie zum Teil der Einsatz von antibiotisch wirkenden Leistungsförderern.⁶⁰

⁵⁷ Vgl. Mertz 2001, 12.

⁵⁸ Schmidt und Jasper 2001, 20.

⁵⁹ Ebd.

⁶⁰ Schmidt und Jasper 2001, 24.

3.3. Qualität in den Vordergrund rücken

Ansätze zur Lösung der erwähnten Qualitäts- und Tierhaltungsprobleme gehen vornehmlich von zwei Seiten aus:

Das Ministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft fordert neben Gesetzesverschärfungen und besseren Kontrollen, daß in zehn Jahren 20 Prozent der konventionellen Höfe ihre Wirtschaftsweise auf Öko-Landbau umgestellt haben.⁶¹ Die Vorteile von ökologischer Landwirtschaft liegen beispielsweise im geschlossenen Kreislauf, so daß es nicht oder kaum zu Getreidezukauf von außerhalb kommt. Rinder werden nicht zu Fleischfressern gemacht, wie es vor der BSE-Krise in konventionellen Betrieben die Regel war. Fleisch kann jedoch unter artgerechten und ökologischen Prinzipien nicht so billig und in den bislang konsumierten Mengen produziert werden, wie es in der industrialisierten Landwirtschaft geschieht.

Zwei weitere Lösungsansätze bietet die Biotechnologie. Mit ihr versucht die Nahrungsmittelindustrie, den oben beschriebenen Konflikt zwischen wirtschaftlichen Interessen und Qualität zugunsten beider zu lösen.

Zukunftsforscher gehen zum einen davon aus, Tiere in der Nahrungsmittelkette überspringen zu können und so das „Verfahren zur Gewinnung von Fleisch“ weiter zu optimieren.⁶² Der amerikanische Journalist Gregg Easterbrook schreibt im *Aventis-Magazin FUTURE*: „Das Fleisch der Zukunft wird einfach unmittelbar in der richtigen zellulären Form gezüchtet, anstatt es in Tieren wachsen zu lassen“⁶³. Daß es sich hierbei nicht nur um vage Äußerungen handelt, bezeugen die Versuche niederländischer Wissenschaftler: In Containern mit über 5000 Liter Fassungsvermögen sollen gentechnisch veränderte Zellkulturen in eiweißhaltiger Lösung zu Fleischklumpen herangezüchtet werden. Noch ist die Technik nicht ausgereift, weil sich die Zellen zu langsam verdoppeln. Eine Patentierung liegt jedoch bereits vor.⁶⁴

Der zweite Versuch der Nahrungsmittelindustrie, den trotz wenig veränderter Konsummuster insgesamt kritischer geworden Verbraucher von der Hochwertigkeit ihrer Produkte zu überzeugen, ist die Neudefinition von Qualität. Damit ist gemeint, daß eine gesunde, bedarfsgerechte und qualitativ hochwertige Ernährung nicht mehr von Tierhaltung, Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren abhängig sein soll, sondern von Zusätzen in der Nahrung. Genannt werden diese Lebensmittel „Functional-Food“, d.h. sie haben eine zusätzliche funktionelle Bedeutung für Wohlbefinden, Gesundheitsschutz und die Stärkung der menschlichen Abwehrkräfte. Diese Produkte sind angereichert mit Mineralstoffen, Ballaststoffen, bioaktiven Substanzen und Vitaminen.⁶⁵ Auch bei Fleischprodukten sieht die Nahrungsmittelindustrie nicht von zusätzlichen Anreicherungen ab.

Befürworter gehen davon aus, daß Functional-Food breitere Akzeptanz für den Einsatz der Biotechnologie und Gentechnik in der Europäischen Union schaffen wird. Denn durch die vermehrte Herstellung „gesundheitsfördernder“ Lebensmittel entsteht in den Industrieländern erstmals ein individueller Nutzen für den Verbraucher, der bisher bei genmanipulierten Pflanzen nicht gegeben ist.⁶⁶

⁶¹ Vgl. Berninger 2002.

⁶² Vgl. Kurzweil 2002.

⁶³ Easterbrook 2000, 59 ff.

⁶⁴ Mertz 2001, 12 ff.

⁶⁵ Vgl. Jan und Kiener 2001, 3 ff.

⁶⁶ Vgl. Easterbrook 2000, 60.

Kritiker befürchten dagegen, daß Functional-Food-Produkte zweierlei bewirken: Sie seien einerseits der nächste Schritt einer Entwicklung, die den Menschen weiter vom direkten Kontakt mit der Natur wegführe. Zugleich könnten sich Menschen bequem (Convenience-Food = Fertigprodukte), schnell (Fast-Food) und angeblich gesund (Functional Food) ernähren. Somit hätte auf der anderen Seite Nahrungsmittelqualität immer weniger mit artgerechter und ökologischer Erzeugung zu tun. Der Trend zu gesünderer Nahrung führe nicht zum dauerhaften Konsum *natürlicher* Lebensmittel⁶⁷.

Die Biotechnik-Wirtschaft: Ein Gigant im Kommen?

Danilo Cicak

1. Strukturen und Potentiale

Bereits Mitte der 70er Jahre begann in den USA eine Entwicklung, deren Bedeutung in den Folgejahren immer deutlicher wurde: die Ausbildung einer modernen Industrie, die auf den neuen Erkenntnissen der Biotechnologie aufbaute. Schon 1976, nur drei Jahre nach Veröffentlichung des ersten gentechnischen Experiments, wurden die ersten Biotechnologiefirmen in den USA gegründet. Die neuen Methoden und Verfahren wurden zwar auch von den etablierten Pharmafirmen eingesetzt; besonders effizient wurden sie aber von kleinen und mittleren Biotechnologie-Unternehmen weiterentwickelt. Die Unternehmenskultur der USA, geprägt durch einen großen Wagniskapitalmarkt, bot diesen kleinen Firmen schon früh das nötige Kapital und gestattete eine enge Zusammenarbeit von Forschern an Universitäten und Instituten.

Trotz des Rückstandes gegenüber den USA hat die Biotechnologie-Branche in Europa in den letzten Jahren deutlich aufgeholt: Am Ende des Jahres 2000 wurden bereits 1570 Biotechnologie-Unternehmen in Europa gezählt⁶⁸. Für das Aufholen Europas und insbesondere Deutschlands sind eine Reihe von Faktoren verantwortlich: Entscheidend war das Streben nach wirtschaftlichem Wachstum – auch in der modernen Biotechnologie. Politisches Ziel war die Erneuerung der Wirtschaftsstruktur, die Stärkung der Innovationskraft, die Schaffung hochqualifizierter Arbeitsplätze und die Förderung von Gründern und des Wagniskapitalmarkts. Die Biotechnologie gilt in diesem Zusammenhang als ein Schlüsseltechnologie für die Zukunft.

Doch Biotechnologie ist nicht gleich Biotechnologie. Ähnlich vieler anderer Industrien spaltet sich die Biotechnologie-Branche in verschiedene Bereiche und Sektoren auf. Im Wesentlichen sind hier zu nennen: der Agrarsektor, die Umweltbiotechnologie, medizinische Anwendungen sowie der Bereich der Laboreinrichtungen und Laborgeräte⁶⁹.

Der Agrarsektor verspricht durch die genetische Veränderung von Nahrungsmitteln sowie durch den Einsatz von verbessertem Dünger und wirksameren Bekämpfungsmitteln gegen Pilze (Fungizide), Schädlinge (Insektizide) und Unkraut (Herbizide) eine Erhöhung der landwirtschaftlichen Erträge und somit eine mögliche Lösung des Welternährungsproblems. Produkte der Biotechnologie könnten hier sogar eine größere kommerzielle Bedeutung gewinnen als im Pharmabereich. Wissenschaftler arbeiten daran, den Gehalt wichtiger

⁶⁷ Vgl. Mertz 2001, 13.

⁶⁸ Vgl. Ernest & Young 2000.

⁶⁹ Im folgenden vgl. Shand 2001.

Nährstoffe und Vitamine bei Nahrungsmittelpflanzen sowie die Verwendbarkeit von Pflanzen als Rohstoffe für die Herstellung von Arzneimitteln oder von technischen Produkten zu verbessern („functional food“).

Der Bereich der Umweltbiotechnologie vereint sowohl Elemente der Biologie als auch der Chemie. Die hier tätigen Unternehmen beschäftigen sich im wesentlichen mit der Produktion von biologisch abbaubaren Chemikalien, sowie der Reinigung von Abwässern, verschmutzten Böden und der Luft.

Die medizinischen Anwendungen stellen den wichtigsten und auch bedeutendsten Bereich der heutigen Biotechnologie dar. Hier geht es um die Entwicklung und Herstellung von Impfstoffen, Medikamenten oder verbesserten Materialien für Implantate bzw. Prothesen. Diese neuartigen Arznei- und Behandlungsmittel zeichnen sich ebenso durch eine erhöhte Wirksamkeit wie auch durch verminderte Nebenwirkungen aus. Der Bereich der medizinischen Anwendungen läßt sich nochmals grob in Forschung, Produktion und Dienstleistungen unterteilen⁷⁰.

In der Forschung dominieren insbesondere die Genomik (Entschlüsselung der im Genom kodierten Erbinformationen), die Gentherapie (Verpflanzung von Genen zur Bekämpfung erblicher und erworbener Krankheiten) und die Proteomik (Erforschung der molekularen Struktur von Enzymen und Proteinen). Die Forschungsergebnisse werden von den Unternehmen selbst bzw., wenn es sich um reine Forschungsunternehmen handelt, über Lizenzierungsabkommen in Produkte umgesetzt. Daneben gibt es noch die Dienstleister, die z.B. im Rahmen der kombinatorischen Chemie für andere Firmen einzelne Wirkstoffkomponenten testen. Ein weiterer Bereich, der für die Entwicklung der Biotechnologie-Branche äußerst wichtig ist, ist die Produktion von Laboreinrichtungen und Laborgeräten. Die hier tätigen Unternehmen sind weniger vom Erfolg einzelner Produkte abhängig, als von der Entwicklung und Nachfrage der ganzen Industrie. Abschließend sei hier noch auf einen Bereich hingewiesen, der immer mehr an Bedeutung gewinnt, den sogenannten Biochips. Hierbei werden kleinste Chips in den menschlichen Körper eingepflanzt, um dort entscheidende Aufgaben zu übernehmen, etwa die Überwachung des Blutzuckerspiegels bei Diabetikern oder die Überbrückung gelähmter Nerven mittels kleiner Elektroimpulse.

Eine besonders enge Verbindung ist die Biotechnologie mit der Pharmaindustrie eingegangen. Das hat unter anderem dazu geführt, daß viele der großen Konzerne die eigene Forschung zugunsten einer Zusammenarbeit mit forschungsorientierten Biotechnologie-Unternehmen zurückgefahren haben. Diese liefern Technologie und Forschungsstruktur, während sich die Pharmafirmen auf Produktentwicklung und -vermarktung konzentrieren. Mittlerweile wollen aber auch viele Biotechnologie-Unternehmen Produkte entwickeln und selbst in den Markt einführen; denn gerade dadurch sind besonders gute Gewinne zu erzielen. Die große Zahl neuer pharmazeutischer Produkte und Verfahren, die von den Biotechnologie-Unternehmen erforscht und entwickelt werden, könnten daher mittelfristig eine Neuaufteilung bestehender Marktsegmente und eine Neuorientierung der Pharmaindustrie bewirken. Die Biotechnologie-Unternehmen sind also zugleich Partner und Konkurrenten für die etablierten Pharmafirmen.

Da die Entwicklung und Erforschung neuer Verfahrensweisen, Produkte und Gene einen hohen finanziellen Aufwand sowie ein hohes unternehmerisches Risiko darstellen, kam es seit Mitte der Neunziger Jahre zu vermehrten Fusionen und Allianzen. Große Pharmakonzerne

⁷⁰ Im folgenden vgl. Malakoff 2001.

machten sich die Erfindungen und Entwicklungen kleinerer Biotechnologie-Unternehmen durch Übernahmen oder Joint-Ventures zu eigen und entwickelten eigene „Life-Science“-Strategien, so daß die Grenzen zwischen den ehemals eigenständigen Sektoren immer mehr verwischen. Zwar bietet diese globale Integration viel Potenzial für Synergieeffekte, doch besteht auch die Gefahr einer Konzentration von Wissen und Verfahren bei einigen wenigen Unternehmen.

2. Patente: Formen und Folgen

In den Diskussionen um die Anwendungen der Biotechnologie – insbesondere der Gentechnik – spielt auch die Erteilung von Patenten immer öfter eine Rolle. Als etabliertes Instrument des wirtschaftlichen Handels von der Öffentlichkeit zunächst völlig unbeachtet, gewann das Patentrecht im Zusammenhang mit der Biotechnologie eine unerwartete Publizität. Ein Auslöser mag die Schlagzeile „Keine Patente auf Leben“ sein. Darin drückt sich die Angst aus, Leben könne durch neue wissenschaftliche Erkenntnisse nicht nur immer besser verstanden und beherrschbar werden, sondern zum Besitz einiger weniger Menschen verkommen.

Für die Erteilung von Patenten sind nationale oder supranationale Ämter zuständig, die den Patentinhalt nach formalen Kriterien prüfen. Dabei geht es im wesentlichen um Neuheit, Reproduzierbarkeit und technische Anwendbarkeit. Sind diese Kriterien erfüllt, kann ein Patent erteilt werden, was aber nicht heißt, daß das erteilte Patent automatisch eine Ausübungsgenehmigung darstellt. Es bestätigt dem Patentinhaber lediglich, daß er bei einer eventuellen Ausübung des Patents keine anderen Patente verletzt, und gibt ihm das Recht, Wettbewerbern die Nutzung des Patents zu verbieten. Will er das Patent allerdings tatsächlich kommerziell verwerten, muß er die geltende Rechtslage berücksichtigen. Ein erteiltes Patent hat keinen Gesetzwert.

Patente sollen ein Anreiz für Erfinder sein, ihre Erkenntnisse der Öffentlichkeit mitzuteilen. Der Erfinder erhält dafür das Recht, den Erfindungsgegenstand eine bestimmte Zeit lang exklusiv wirtschaftlich nutzen zu dürfen. Ist diese Frist – in Europa beträgt sie 20 Jahre – überschritten, wird die Erfindung frei zugänglich. Der Erfinder hat durch den Patentschutz einen wirtschaftlichen Vorteil, weil er gegenüber der Konkurrenz einen technischen Vorsprung gewinnt. Die Gesellschaft profitiert, weil die Erfindung in den allgemeinen Wissensschatz eingeht und nicht womöglich mit dem Erfinder stirbt. Die Patentierung muß für den Erfinder aber nicht immer von Vorteil sein. Deshalb ist es eine wirtschaftliche Überlegung, ob man den Gegenstand einer Erfindung offenlegt und dafür ein Patent erlangt, oder ob man ihn geheim hält.

Im pharmazeutischen Sektor sind Patente längst ein gängiges Instrument, denn die Struktur neuer Wirkstoffe kann nicht lange geheim halten werden. Außerdem ist eine Offenlegung gegenüber den Zulassungsbehörden unerlässlich. Daher wird die Möglichkeit, biotechnische Erfindungen zu patentieren, von den Pharmafirmen extensiv genutzt. Denn der Patentschutz verhindert, daß ein Konkurrent die neuen Entwicklungen einfach kopieren kann. Dadurch ergibt sich für die Firmen eine bessere Aussicht darauf, daß die teils sehr hohen Kosten für Forschung und Entwicklung auch tatsächlich wieder eingespielt werden.

Trotzdem wird diese Praxis kritisiert. Immer wieder wird von einer Patentierung des Lebens gesprochen, von einem Verfall sittlicher Normen und einer Herabwürdigung von Tieren und Pflanzen zu reinen Verfügungsgegenständen. Auch im Zusammenhang mit der Sequenzierung des menschlichen Genoms haben sich Diskussionen ergeben, die sich im Wesentlichen um die

Patentierung einzelner Gene drehen. Denn das Wissen um die Funktion von Genen, beispielsweise mit Blick auf das Auftreten von Krankheiten, stellt sich immer häufiger als Vorteil bei der Entwicklung von Medikamenten heraus.

Nach formalen Kriterien sind Gene durchaus patentierbar, vorausgesetzt, die Gensequenzen sind neu und die Gene oder ihr Produkt können gewerblich genutzt werden. Gerade der letzte Punkt ist von großer Bedeutung. Ohne in die Tiefen des Patentwesens einzusteigen, kann man sagen, daß die gewerbliche Nutzung den Unterschied zwischen einer (nicht patentierbaren) Entdeckung und einer (patentierbaren) Erfindung ausmacht. So stellt die bloße Sequenzierung eines Gens noch keinen patentierbaren Sachverhalt dar, sondern entspräche einer Entdeckung wie etwa der des Penizillins. Beim Penicillin machte erst die Erkenntnis, daß der Stoff als Antibiotikum einsetzbar ist, aus der Entdeckung eine gewerblich nutzbare Erfindung. Bei Genen sind jedoch ganz unterschiedliche Nutzungen vorstellbar, und es gibt heftige Auseinandersetzungen darüber, wie genau diese Nutzungen beschrieben sein müssen, um ein Patent zu rechtfertigen.

Neben solchen formalen Kriterien spielen auch emotionale oder ethische Werte eine Rolle. Die Technisierung des Lebendigen wird als bedrohlich empfunden. Jedoch kann man Gene schlicht als körpereigene Stoffe sehen wie Insulin oder andere Proteine, deren Patentierung niemandem geschadet hat. So bleibt als wichtige Frage vor allem offen, ob durch eine Patentierung von Genen der wissenschaftliche Fortschritt behindert wird. Manche Wissenschaftler fürchten, durch Patente in ihrer Arbeit eingeschränkt zu werden. Dies ist trotz einer klaren rechtlichen Abgrenzung von Forschung und kommerzieller Nutzung – Forschung darf ungeachtet bestehender Patente immer betrieben werden – wegen unterschiedlicher Begriffsauslegungen nicht immer auszuschließen.

Emotionen und Ethik spielen besonders dann eine Rolle, wenn es um die Patentierung ganzer Lebewesen geht. Bei Mikroorganismen schien das noch wenig problematisch. Sie werden schon seit rund 100 Jahren patentiert. Bei Pflanzen und Tieren ergab sich allerdings eine Reihe von neuen Fragestellungen, nicht nur mit ethischem, sondern auch mit formalem Hintergrund. Hier geht es vor allem darum, wie man gentechnisch veränderte Pflanzen und Tiere behandeln soll. Nach bislang geltendem Patentrecht waren Pflanzen und Tiere nicht patentierbar, sondern unterlagen anderen Regelungen, beispielsweise dem Sortenschutz. Gentechnische Veränderungen können aber prinzipiell auf mehrere Sorten angewendet werden, decken also einen viel größeren Bereich ab. Nach langen Diskussionen wurde vom Europäischen Patentamt im Herbst 1999 eine Patentrichtlinie verabschiedet, die eine Patentierung gentechnisch veränderter Pflanzen und Tiere prinzipiell erlaubt⁷¹.

3. Der Mensch als Ware: Rechtliche, kulturelle und soziale Aspekte

Durch Entwicklungen in der modernen Biotechnologie bietet der menschliche Körper eine Vielzahl von wirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten. Einzelne menschliche Gene werden inzwischen nicht nur patentiert, sondern auch bspw. dazu genutzt, um Straftäter mittels einer DNA-Probe zu überführen. Gleichzeitig stellt auch das menschliche Gewebe, d.h. Haut, Eizellen oder Blut, eine unverzichtbare Ressource für die Biotechnologie dar. Allerdings gibt es keine rechtlichen Rahmenbedingungen, was Nutzung, Analyse und Verwertung dieser Ressourcen angeht. Selten werden Patienten darüber informiert, was mit ihren Proben nach der medizinischen Analyse geschieht. Die entnommenen Proben werden oft ohne das

⁷¹ EU-Patentrichtlinie beispielsweise unter <http://www.cenjur.de/europa/398L0044.txt>.

Einverständnis der Patienten einer Zweitverwertung zugeführt, gelagert bzw. gespeichert oder sogar kommerziell genutzt⁷².

Ein besonders prominenter Fall ist der des Amerikaners John Moore. Moore wurde wegen einer äußerst seltenen Haarzellenleukämie behandelt. Der Arzt ließ die bei Moore gefundene Zelllinie patentieren und konnte die wissenschaftlichen und kommerziellen Möglichkeiten voll in Anspruch nehmen. Zwar klagte Moore gegen die Verletzung seiner Persönlichkeits- und Eigentumsrechte, doch verlor er alle Prozesse. Die Richter argumentierten, daß die junge Biotechnologie-Industrie zu schützen sei und man keine Eigentumsrechte an Abfallmaterial („waste tissue“) habe. Der Patient müsse zwar über das wissenschaftliche oder kommerzielle Interesse des Arztes informiert werden und dürfe ggf. auch ablehnen, jedoch könne er keinen Rechtsanspruch auf das „waste tissue“ anmelden.

Die Verknüpfung von Gentechnik und Persönlichkeitsrechten erscheint zwar auf den ersten Blick recht abstrakt, doch zeigt dieser Zusammenhang einen Ausschnitt der aktuellen Technikentwicklung und bedarf nicht nur eines ethischen, sondern auch eines rechtlichen Dialogs. Ein Fakt, der gemeinhin unterschätzt wird.

Speziell bei der Genomik ist die „Eingriffstiefe“ in den „Kernbereich der Person“ mittlerweile auch aus rechtlicher Sicht schon häufig betont worden. Der durch diese Technik ermöglichte Nachweis einer genetischen Disposition für bestimmte Krankheiten oder andere „Defekte“, lange bevor diese sichtbar werden, ist nicht nur eine irreversible Information, sondern hat potenzielle Auswirkungen auf das individuelle Selbstverständnis, das zukünftige Verhalten und möglicherweise auch auf komplette Lebensentwürfe. Dies betrifft unter Umständen nicht nur die untersuchte Person, sondern auch deren Verwandte, Partner und Nachkommen. Die potenziellen Auswirkungen dieser Technik auf Familienplanung, Arbeits- und Versicherungsverhältnisse, das Gesundheitssystem und nicht zuletzt das Potenzial sozialer Diskriminierung sind offensichtlich.

Vor diesem Hintergrund steht die Debatte über Persönlichkeitsrechte in der Bio- und Gentechnik nicht nur für effizienten Persönlichkeitsschutz, sondern auch für potentielle Gefährdungen durch Einbußen an Selbstbestimmung, Autonomie und möglicherweise an Menschenwürde. Das Recht auf informationelle Selbstbestimmung wird daher mittlerweile auch für die Gentechnik thematisiert.

Biopiracy versus Bioprospecting – ein neuer Nord-Süd-Konflikt

Dirk Lullies

In den letzten Jahren beschäftigt die Frage nach Kontrolle und Eigentumsrechten an weltweiten Genressourcen immer stärker die Politikwissenschaft. Einige Forscher sehen hier bereits den dominanten Nord-Süd-Konflikt⁷³ des 21. Jahrhunderts, des „biotechnologischen Jahrhunderts“⁷⁴. Dabei sind zwei Probleme fast unlöslich miteinander verbunden – der Erhalt der Biodiversität und die Frage nach dem aus ihr gewonnenen ökonomischen Nutzen.

⁷² Im folgenden vgl. Andrews und Nelkin 2001.

⁷³ In diesem Text wird „Nord“ bzw. „Süd“ als bewußte Vereinfachung benutzt. Möglichst frei von Stereotypen soll „Norden“ entwickelte Industrienationen und „Süden“ Entwicklungs- und Schwellenländer bezeichnen.

⁷⁴ So der Titel von Jeremy Rifkins Klassiker zur politischen Bedeutung der Biotechnologie (Rifkin 1998).

1. Grundlage des Konfliktes: „Patente auf Leben“

Ursache des Konfliktes ist die Gewährung von „Patenten auf Leben“ in den entwickelten Industrienationen – insbesondere Japan, den USA und Europa. Dabei ist die Vorreiterrolle der USA eindeutig, denn sie gewähren seit 1939 IPR's (intellektuelle Eigentumsrechte) und seit 1980 Patente auf Mikroorganismen. Patentfähig sind in den USA inzwischen auch Tiere, Pflanzen und DNS-Sequenzen. Es gilt jedoch die Einschränkung, daß diese „neu, nützlich und nicht ohne menschlichen Einfluß möglich“ sein müssen⁷⁵.

Die EU-Patentrichtlinie von 1998 geht in die ähnliche Richtung, allerdings in moderaterem Maße. So werden zwar Patente für Gensequenzen und transgene Organismen gewährt (nach demselben „Neuheitskriterium“ wie in den USA), allerdings nur als Verfahrenspatente. Es gibt keine Patente für natürliche oder künstliche *Spezies*. Zudem muß das Kriterium der gewerblichen Verwendung erfüllt werden, also explizit angegeben sein, zu welchem kommerziellen oder industriellen Zweck man das neu gewonnene Wissen benutzen will⁷⁶.

Während Befürworter argumentieren, Patente erhöhten die Investitionsbereitschaft der Wirtschaft und führten damit zu mehr Forschung und Entwicklung, merken Gegner an, daß Monopolbildung und Lizenzgebühren auch den Wettbewerb und damit Forschung verhindern können. Dies gilt insbesondere für die ohnehin finanzschwachen Entwicklungsländer.

2. Objekt des Konfliktes: weltweite Genressourcen

Nachdem es möglich war, auf Gensequenzen Patente zu erlangen, machten sich transnationale Biotechnologiefirmen daran, weltweit Lebewesen (insbesondere Pflanzen und Mikroorganismen) auf nützliche Eigenschaften zu untersuchen und die entsprechenden Gene anschließend zu patentieren. Dabei kommt es aufgrund von drei Faktoren zu einem wachsenden Interessenkonflikt mit den Ländern der südlichen Hemisphäre:

- Ein Großteil der Biodiversität befindet sich in den Ländern des Südens. In Indien zum Beispiel gibt es 47.000 Pflanzenarten, von denen ein Drittel nur hier vorkommen. Es geht also um die Eigentumsfrage an der lokalen bzw. nationalen Biodiversität, umso mehr, da die globalen Jahresumsätze von Pharmaka aus Süd-Pflanzen in die Milliarden gehen⁷⁷.
- Das „Patentieren von Leben“ ist für viele Kulturen des Südens ethisch inakzeptabel⁷⁸.
- Internationale Handelsabkommen erzwingen eine Angleichung der Patentgesetze an die Norm des Nordens. Dies geschieht meist unter Missachtung traditionellen Wissens, denn viele der untersuchten Organismen wurden schon jahrhundertlang verwendet, gezüchtet und veredelt (ihre „Funktion“ ist also nicht neu).

Dabei ist zu beachten, daß die „genschürfenden“ TNCs oft bewußt auf traditionelles Wissen zurückgriffen, um Anhaltspunkte für ihre Suche zu erhalten. Sie nutzten damit eine Differenz der Rechtssysteme aus, denn bestimmte Wissensbereiche bzw. die in ihnen verwendeten

⁷⁵ DNS-Sequenzen sind demnach erst dann patentfähig, wenn sie technisch isoliert vorliegen und zumindest eine ihrer entdeckten Funktionen im Antrag genannt wird.

⁷⁶ EU-Patentrichtlinie beispielsweise unter <http://www.cenjur.de/europa/398L0044.txt>.

⁷⁷ Eine Studie der Friedrich-Ebert-Stiftung spricht schon 1996 von 25 Mia. Dollar, vgl. <http://www.fes.de/pdf-files/iez/00054.pdf>.

⁷⁸ Mehr dazu bei Tauli-Corpuz 2001.

Lebensformen sind in vielen Ländern des Südens nicht patentierbar, wie z.B. landwirtschaftliche und medizinische Produkte in Indien.

3. Katalysatoren des Konfliktes: internationale Abkommen

Dies alles wäre bisher nur eine fragwürdige Kritik der Entwicklungsländer an entgangenen Einkommensmöglichkeiten: Zum einen fehlen vielen dieser Länder die finanziellen und technischen Mittel, um ihren Genreichtum selbst in Patente zu verwandeln. Zum anderen könnte ihr patentfreies System trotz Nord-Patenten auf nationaler Ebene weiter funktionieren.

Hier kommt jedoch eine zweite Dimension des Konflikts zum Tragen, die sein Ausmaß verstärkt – die Rolle internationaler Abkommen. Dabei sind besonders zwei Regime wichtig: die Biodiversitätskonvention der Vereinten Nationen und das TRIPS-Protokoll der WTO.

Sowohl Vertreter der Entwicklungsländer wie auch der Industrieländer beziehen sich auf die 1992 beschlossene UN-Konvention zum Erhalt der Biodiversität. Darin wird in Artikel 8 ein weltweit „gerechtes Teilen des Nutzens“ an biologischen Ressourcen gefordert. Allerdings erkennt Artikel 15 der Konvention das nationale Hoheitsrecht über die Biodiversität an⁷⁹. Ein weiterer Konfliktpunkt ist der Unterschied zwischen „in situ“- und „ex situ“-Ressourcen: Die UN-Konvention gilt nicht für Biomaterial, das vor der Unterzeichnung aus den Ursprungsländern – beispielsweise in botanische Gärten – gebracht wurde. Daher versuchen manche BT-Firmen, durch Abkommen mit den Haltern der „ex situ“-Ressourcen die Verhandlungen mit den Ursprungsländern zu umgehen. Es sollte erwähnt werden, daß die USA die Konvention noch nicht ratifiziert haben.

Die zweite Hauptrolle im Konflikt spielt das TRIPS-Abkommen der WTO aus dem Jahr 1994. Ziel dieses Abkommens ist die internationale Vereinheitlichung von intellektuellen Eigentumsrechten (IPR's). Da sich die Unterzeichner verpflichten, alle Patente der anderen Mitglieder zu schützen, die der öffentlichen Moral nicht zuwiderlaufen, ist ein nationaler „Alleingang“ nur für den Preis von Sanktionen möglich⁸⁰. Das TRIPS-Patentrecht ist an der industriestaatlichen Norm orientiert, sowohl in Hinblick auf Patentierbares als auch auf die lange Dauer des Patentschutzes (20 Jahre).

4. Bioprospecting & Biopiracy – zwei inkompatible Sichtweisen

Die Differenz der Sichtweisen spiegelt sich in zwei gegensätzlichen Begriffen zur Beschreibung des „Genschürfens“ wider – „bioprospecting“ und „biopiracy“.

Vertreter biotechnologischer TNCs nennen ihre Aktivität oft „Bio-Sichten“ („bioprospecting“). Ungenutzte Genressourcen würden weltweit erforscht und industriell verwertet, so daß durch die entstehenden (Pharma-)Produkte ein Nutzen für Alle entsteht. Er komme also zu einer Wertschöpfung, keiner Enteignung. Die Biodiversität werde außerdem durch das kommerzielle Interesse der Firmen am besten geschützt, denn diese erhielten sich dadurch eine dauerhafte Einkommensquelle. Wenn man den Entwicklungsländern (bzw. den lokalen Gemeinschaften) Kompensationen für die Nutzung von biologischen Ressourcen und traditionellem Wissen zahle, sei ein „all-win-szenario“ möglich, welches das Gerechtigkeitskriterium der UN-Konvention erfüllt.

⁷⁹ UN-Biodiversitätskonvention unter <http://www.biodiv.org>.

⁸⁰ TRIPS (Artikel 27) unter http://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/t_agm3_e.htm#2.

Viele Vertreter des Südens sehen das „Biosichten“ hingegen als „Biopiraterie“ („biopiracy“) an, als Diebstahl kultureller und biologischer Ressourcen⁸¹. Für minimale Abfindungen⁸² würden die Produkte traditionellen Wissens mittels fremden Patentrechts (z.B. gilt in den USA jedes *dort* neue Wissen) dauerhaft enteignet. Dies betreffe selbst den Menschen, wie US-Patentanträge auf indigene Zelllinien zeigen. Durch das TRIPS-Abkommen würden die WTO-Mitglieder gezwungen, in einen Patentwettbewerb mit den Industrienationen zu treten, da sie sonst für die Anwendung ihres eigenen Wissens Lizenzen zahlen müßten. Doch Patentanträge kosten Geld und basieren auf einem individuell-punktuellen und nicht graduell-gemeinschaftlichen Wissensbegriff. Daher brächten Patente auf Leben und das TRIPS den Süden in eine neue Form von Abhängigkeit – den „Biokolonialismus“.

5. Zwei Meinungen, vier Akteure

Es muß trotz der polarisierenden Begriffe berücksichtigt werden, daß es sich um vier Arten von Akteuren mit unterschiedlichen Interessen handelt: Regierungen der Industriestaaten („Norden“), Regierungen der Entwicklungs- bzw. Schwellenländer („Süden“), biotechnologische TNCs und indigene Gemeinschaften im Süden.

Diese Unterscheidung ist wichtig, da den Nationalstaaten, nicht etwa substaatlichen Gemeinschaften, von der UNO die Rechte an der lokalen Biodiversität zugesprochen wurden. Regierungen sind es auch, die nationale Gesetze an das TRIPS anpassen (müssen) oder die Durchsetzung mit Verhandlungen oder Sanktionen zu erzwingen suchen. Wenn man die „black box“ des Staates öffnet, sieht man, daß zuweilen die Vermarktung der Genressourcen an den Norden durchaus im Interesse der Regierungen des Südens liegt – allerdings nicht immer mit Einverständnis oder Wissen der lokalen Bevölkerung.

6. Chancen und Risiken der „Lebenspatente“

Viele Kritiker der Biopatente beziehen sich auf *Patentanmeldungen* statt auf gültige Patente. So wurde in Europa ein Patent zur Gewinnung eines Schädlingsbekämpfungsmittels aus dem Öl des indischen Neem-Baums nach internationalen Protesten zurückgezogen, als bekannt wurde, daß es seit Jahren vergleichbare Verfahren in Indien gibt. Andere Patente auf die traditionelle indische Heilpflanze blieben jedoch erhalten. In den USA wurde ein Patent auf eine Pflanze, die traditionell in der Medizin des Amazonas genutzt wird („Ayahuasca“), nach Protesten fallengelassen und die Pflanze als geistiges Eigentum der Eingeborenen anerkannt⁸³.

Diese Beispiele sind nicht erschöpfend, zeigen aber, daß die Patentämter der EU und der USA teilweise bereit sind, traditionelles (bzw. ausländisches und bisher nicht patentiertes) Wissen als geistiges Eigentum anzuerkennen. Allerdings *wurden* die Patente anfangs erteilt, so daß sich die Frage stellt, welches Ausmaß an internationalem Protest nötig ist, um eine Revision zu bewirken, und ob nicht die Patentierungsmöglichkeit als solche mehr Möglichkeiten zum Missbrauch schafft, als Einzelurteile revidieren können.

Die Gefahr eines „Biokolonialismus“ scheint jedoch insofern übertrieben, als daß Biopatente den Untergang kleiner Farmer bewirken und eine neue Verelendung des Südens auslösen sollen. Zum einen gilt zum Beispiel für EU-Patente ein Landwirteprivileg, das Bauern erlaubt,

⁸¹ Mehr dazu bei Shiva 2001.

⁸² Nach Dorsey 2001 gehen nur 0,0001% der Gewinne heilpflanzenbasierter Pharmaka an die lokalen Pflanzennutzer und -kultivierer.

⁸³ Nachzulesen beispielsweise unter <http://www.inka-ev.de/eigentumsrechte.htm>.

Pflanzen oder Tiere zum Eigenbedarf zu vermehren. Zum anderen stellt sich die Frage, wer die Einhaltung von Lizenzen auf lokaler Ebene weltweit kontrollieren könnte. Somit wird das subsistenzorientierte Kleinbauerntum voraussichtlich nicht durch Biopatente zerstört werden. Anders sieht es beim Export aus. Biopatente können, verbunden mit dem TRIPS, zu einem neuen Protektionismus führen, der die Märkte des Nordens noch stärker als bisher von der Landwirtschaft des Südens abschottet. Als wahrscheinliche Folge der Biopatente kann man daher eine größere technologisch-finanzielle Abhängigkeit von den Patenthaltern (Lizenzen nötig für Export) bzw. geringere Exporte für den Süden annehmen⁸⁴.

Da die Biodiversitätskonvention den Nationalstaaten volle Souveränität über die Bioressourcen zuspricht, werden eindeutige nationale Gesetze – verbunden mit internationalen Abkommen und Verhandlungen – wohl am ehesten vor „Biopiraterie“ schützen und zu einem relativen Ausgleich der Interessen führen⁸⁵. So könnten „Benefit-Sharing-Abkommen“ „genschürfenden“ TNCs und biodiversitätsreichen Ländern beidseitigen Nutzen verschaffen, wie es in der UN-Konvention gefordert wird. Die „Gerechtigkeit“ dieser Abkommen hängt vor allem von zwei Faktoren ab – die Form der Beteiligung der Ursprungsländer an den Gewinnen (zum Beispiel über prozentuale Abgaben und ein Weiterverwendungsrecht für traditionelles Wissen) und die Form des Ausgleichs der nationalen mit der lokalen und der internationalen Ebene⁸⁶. In welchem Grade diese Institutionen effektiv sind (und sein können), wird die Zukunft zeigen.

Überläßt man die Nutzung der Biodiversität jedoch dem freien Spiel des Marktes, dann wird ihr Erhalt eine reine Kosten/Nutzen-Rechnung, von welcher der Süden – neben den entgangenen Einkommensmöglichkeiten – umso weniger profitieren wird, als daß die meisten Produkte nur für die lukrativen Absatzmärkte des Nordens erforscht würden.

⁸⁴ So hält eine US-Firma die Rechte an Basmati-Reis und dem Markennamen „Basmati“, was nach Angaben der indischen Regierung zu Export-Verlusten von 800 Mio. Dollar im Jahr führen kann.

⁸⁵ Einige Staaten (z.B. Indien und die Philippinen) erließen dafür spezielle Bioprospecting-Gesetze

⁸⁶ International deshalb, weil ein Großteil der Biodiversität Staatengrenzen überschreitet.

Wie verändert Gentechnik die Gesellschaft?

Johannes Ebeling

Die öffentliche Diskussion über mögliche Anwendungen in der Bio- und Gentechnik verliert sich oftmals in technischen und rechtlichen Details. Weitergehende Fragestellungen über die Konsequenzen für Individuen oder die Gesellschaft insgesamt finden dagegen nur unzureichende Beachtung. Dabei ergeben sich insbesondere für den gesellschaftlichen Bereich umfassende, teils essentielle Fragestellungen. Für jede Gesellschaft sind gewisse Normen, Grundwerte und -überzeugungen, aber auch bestimmte Teilgruppen und deren Beziehungen zueinander konstitutiv. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß gentechnische Entwicklungen einige dieser gesellschaftlichen Grundlagen in Frage stellen werden. Was sind mögliche Folgen? Wie können Bio- und Gentechnik die Gesellschaft verändern?

Dieser Beitrag möchte zu grundsätzlichen Überlegungen anregen und wesentliche Konfliktlinien darstellen. So soll die Grundlage für weitergehende Diskussionen geschaffen werden, ohne daß mögliche Antworten vorweg genommen werden.

Die unterschiedlichen gesellschaftlichen Aspekte, die von der biowissenschaftlichen Entwicklung betroffen sein könnten, werden in mehreren Abschnitten des Beitrages beleuchtet. Ausgegangen wird von denkbaren Folgen für das Selbstbild des einzelnen Menschen als dem kleinsten Teil der Gesellschaft. Darauf folgt eine Betrachtung möglicher Veränderungen innerhalb der wichtigsten Gruppenbeziehungen zwischen Menschen: Familien, Generationen und Geschlechter. Dem schließen sich Überlegungen zu neuen Ab- und Ausgrenzungsmechanismen an. Thematisiert werden hier die sogenannte genetische Aristokratie und die genetische Diskriminierung. Im nächsten Teil werden Erklärungsmuster für Sozialverhalten, insbesondere der genetische Determinismus, mit ihren gesellschaftlichen Konsequenzen behandelt. Der Beitrag schließt ab mit Überlegungen zur Bedeutung innerhalb einer Gesellschaft geteilter Werte und Normen. Manchen Bereichen wird mehr Raum eingeräumt, da sie in der öffentlichen Diskussion fast völlig fehlen, häufiger erörterte Themen werden dagegen knapper dargestellt.

Ein Hinweis erscheint für den gesamten Beitrag angebracht: Wenn hier mögliche Veränderungen und Entwicklungen thematisiert werden, so beinhaltet dies in aller Regel keine naturwissenschaftliche Wertung der Durchführbarkeit der zugrundeliegenden Techniken. Was zählt, ist vielmehr die öffentliche Wahrnehmung und Erwartung bezüglich einer Thematik.

1. Selbstbild des Menschen

Wie verändert das Wissen um das eigene Erbgut unser Selbstbild? Während dafür bisher v.a. eigene Erfahrungen und soziales Feedback wichtig waren, kommt nun allmählich das Wissen um das eigene Erbgut als Faktor hinzu. Daraus könnte sich, je nach Art der genetischen Anlagen, ein verändertes Selbstwertgefühl ergeben – ist man „genetisch minderwertig“ oder „überlegen“? Je nach individuellem Glauben an die determinierende Kraft der Erbanlagen dürfte deren Kenntnis auch zu einer veränderten Lebensplanung führen. Geht man nämlich von genetisch angelegten Begabungen und einer ungefähr vorgegebenen Lebensdauer aus, so dürfte dies u.a. die Wahl der Ausbildung, die Lebensausrichtung ganz allgemein und die

zeitliche Lebensplanung beeinflussen. Das „Recht auf biographischen Zufall“⁸⁷ ginge möglicherweise verloren.

Eine weitere Überlegung: Krankheiten werden nicht nur durch Leiden definiert, sondern oftmals auch dadurch, daß es medizinische Abhilfe gibt. Ließen sich etwa genetische Anlagen zu Übergewichtigkeit, Kleinwüchsigkeit oder Kurzsichtigkeit frühzeitig erkennen und „behandeln“, so würden womöglich viele Menschen auf ganz neue Art als „krank“ oder „genetisch minderwertig“ betrachtet.⁸⁸ Gilt beispielsweise jemand schon als krank, der mit einem bestimmten Risiko in 20 Jahren an Darmkrebs erkranken wird?

Nicht zuletzt ist das Wissen, in absehbarer Zeit mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit an einer schweren Krankheit zu leiden, dazu geeignet, Menschen in Panik oder Depression zu versetzen und sie quälende Schuldfragen stellen zu lassen: Ist ein Elternteil verantwortlich für das genetische Unglück? Das Recht auf Nichtwissen wird insbesondere bei Gentests relevant, die nebenbei auch Verwandte ungefragt über ihr genetisches Risiko „aufklären“ können.⁸⁹

Wie sehen sich Kinder selbst, die aufgrund neuer Fortpflanzungsmethoden zur Welt gekommen sind? Die In-Vitro-Fertilisation ist nach anfänglichen heftigen Widerständen inzwischen gemeinhin akzeptiert. Der Kinderwunsch bisher unfruchtbarer Paare und der Wunsch nach einer Vorherbestimmung bestimmter Eigenschaften des Nachwuchses lassen indes die Nachfrage nach neuartigen Reproduktionsmethoden ansteigen. Die Konsequenzen einer breiten Anwendung sind unbekannt. Wie fühlt man sich beispielsweise als Klon, also als genetisch identische Kopie⁹⁰ eines schon lebenden Menschen? Was bedeutet es, ein Selektionsprodukt zu sein, während weitere Embryonen für unterlegen befunden und vernichtet wurden? Was heißt es, ein genetisch geformtes oder zumindest manipuliertes Wesen zu sein, geschaffen nach dem Willen von Eltern und Ärzten? Und welchen Einfluß hat es, wenn man aufgrund einer Eizellenspende zur Welt gekommen ist und die genetische Mutter nicht kennt?

Einige dieser Fragen sind im Rahmen von Abtreibung, Adoption und Samenspende bereits heute relevant. Ehrlicherweise muß auch eingestanden werden, daß nicht nur Klone „Mittel zum Zweck“ sein können, wie dies von Gegnern der Gentechnik bisweilen angeführt wird. Auch „herkömmliche“ Kinder werden von ihren Eltern oft nicht als Selbstzweck anerkannt, sondern dienen als Projektionsfläche für Wünsche und Erwartungen und u.U. gar als Ersatz für früher verlorene Nachkommen. Dennoch werden durch die Fortpflanzungsmedizin die bisher bekannten Probleme um einige Kapitel erweitert.

Wie steht es um die Einzigartigkeit der Art „Mensch“? Gentransfers zwischen verschiedenen Tier- und Pflanzenarten und von Tieren auf Pflanzen sind technisch ohne weiteres machbar und wurden schon tausendfach durchgeführt. Dasselbe gilt für die Übertragung menschlicher DNA-Sequenzen auf andere Lebewesen.⁹¹ Nur ethische und politische Bedenken haben dafür gesorgt, daß es bisher zu keinem Gentransfer von Tieren oder anderen Organismen auf Menschen gekommen ist.

Eine direktere Form der Vermischung menschlicher und nichtmenschlicher „Komponenten“ findet sich im chirurgischen und prothetischen Bereich. Klinische Studien zur

⁸⁷ Joschka Fischer 2001, 43.

⁸⁸ Jessen, 41.

⁸⁹ Süddeutsche Zeitung (o.V.) 1998, 26.

⁹⁰ abgesehen von mitochondrialer DNA, die aus der verwendeten Eizelle stammt

⁹¹ Rifkin 1999, 14.

Xenotransplantation, der Verpflanzung tierischer Organe in menschliche Empfänger, sind in Planung. Viele Patienten haben schon heute große Probleme, mit dem Organ eines fremden Menschen zu leben. Wie man sich mit dem Herzen eines Schweins fühlt, darüber kann nur spekuliert werden. Ähnliche Fragen wirft die Implantation von maschinellen Bestandteilen auf, beispielsweise das Einpflanzen von Chips zur Behebung von Gehördefekten und erst recht denkbare elektronische Implantate im Bereich des zentralen Nervensystems (insbesondere im Gehirn).⁹²

2. Beziehungen zwischen Menschen und Gruppen

Manche der Überlegungen zum Selbstbild der Menschen lassen sich in den Beziehungen fortsetzen, die sie innerhalb von Gesellschaftsgruppen eingehen. Hinzu kommen die Beziehungsgeflechte *zwischen* diesen Gruppen als Einheiten innerhalb der Gesellschaft.

2.1. Familien

Welche Bedeutungen haben Familien für die Gesellschaft? Trotz aller Berichte über den Bedeutungsverlust der Familie in den westlichen Industriestaaten erfüllen Familien und familienähnliche Verbände nach wie vor sehr wichtige Funktionen in unserer Gesellschaft. Dies gilt für die Bereiche Erziehung, Bildung und Sozialisation von Heranwachsenden, und ebenso für die Identitätsbildung vieler Menschen und ihre rechtliche und materielle Sicherung. In Deutschland ist die Familie u.a. deshalb durch Verfassung und Gesetzgebung besonders geschützt.

Man kann die Ansicht vertreten, daß die klassische Kleinfamilie in unserem Kulturkreis ihren Ursprung in ihrer Funktion als ökonomischer Einheit hat. Ebenso ist es möglich, die Entstehung in der sexuellen bzw. biologischen Verbindung begründet zu sehen. Eine solche Sichtweise müßte fast zwangsläufig zu der Frage führen, ob mit einem breiten Einzug der im Folgenden besprochenen neuartigen Fortpflanzungsmethoden die Bedingungen bzw. die Notwendigkeit für die traditionelle Familie auf ebenso breiter Basis verloren gingen. Was wären die gesellschaftlichen Folgen ihres Verschwindens?

Die klassische Kleinfamilie, bestehend aus zwei heterosexuellen Eltern und deren eigenen Kindern, ist zwar auf dem Rückzug, stellt jedoch immer noch die häufigste Form des Zusammenlebens dar. In geschiedenen Ehen wird der eine Elternteil meist durch einen neuen Partner des anderen Geschlechts „ersetzt“.

Neue Fortpflanzungsmethoden könnten hier bald einen Wandel bringen. Die In-Vitro-Fertilisation wird in Deutschland jährlich bei 40.000 Paaren angewandt⁹³, der Anteil der Befruchtungen mit Spendersperma steigt dabei an. Letzteres führt zu einer teilweisen Auflösung der biologischen und sozialen Einheit zwischen Eltern und Kindern. Bisher ist die künstliche Befruchtung hierzulande nur verheirateten Paaren erlaubt. Über ein Drittel der homosexuellen Frauen und Männer in Deutschland wünscht sich jedoch ebenfalls eigenen Nachwuchs. Bereits heute leben ca. 700 000 Menschen in homosexuellen Partnerschaften mit Kindern zusammen – wobei letztere noch fast ausschließlich aus vorausgegangen heterosexuellen Beziehungen stammen.⁹⁴ Eine Änderung der öffentlichen Akzeptanz und der gesetzlichen Regelungen dürfte demnach die Zahl der unkonventionellen Familienverhältnisse deutlich ansteigen lassen.

⁹² Brooks 2000, 49.

⁹³ Spiewak 2001, 29.

⁹⁴ Niederberghaus 2001, 50.

Wie wichtig ist die Eindeutigkeit der Elternschaft? Ei- und Samenspende, Klonen und Leihmutterschaft⁹⁵ lösen die Einheit von sozialen, biologischen und genetischen Eltern auf. So ist die „Leihmutter“ die biologische Mutter eines Kindes, die verwendete Eizelle stammt jedoch von dessen genetischer Mutter, und die Frau schließlich, die das Baby aufzieht, wird zu dessen sozialer Mutter. Daraus ergeben sich neben komplizierten familien- und erbrechtlichen Problemen weitere Fragen: Welche Auswirkungen haben derartige Konstellationen auf die Bindung zwischen Kind und (Teil-)Eltern? Ist eine Einheit der biologischen, genetischen und sozialen Eltern wichtig für das Wohl des Kindes? Bedenken müßte man hier noch die häufige Aufspaltung der sozialen Elternschaft, etwa durch den Partnerwechsel eines Erziehungsberechtigten.⁹⁶

In diesem Zusammenhang muß zwischen Vater- und Mutterschaft unterschieden werden. Zum einen ist der genetische Vater (nach den derzeitigen technischen Möglichkeiten) immer auch der biologische. Daß diese genetisch-biologische Vaterschaft zum anderen oftmals unklar ist, ist eine Konstante in der gesamten Menschheitsgeschichte. Heute sind schätzungsweise zehn Prozent der vermeintlichen biologischen Väter gar nicht die tatsächlichen.⁹⁷ Zudem ist die Samenspende heute allgemein akzeptiert. Die Spaltung der biologischen und der sozialen Vaterschaft ist nach bisherigen Erkenntnissen für das Wohl des Kindes auch nicht gravierend. Erziehungswissenschaftler halten lediglich eine zweite Bezugsperson neben der Mutter für wichtig.

Hingegen ist die Spaltung der Mutterschaft in eine biologische und eine genetische in der Natur und in der Menschheitsgeschichte etwas völlig Neues.⁹⁸ Die Eindeutigkeit der Mutter ist rechtlich, historisch und kulturell ein wesentlicher gesellschaftlicher Grundkonsens („Mater semper certa est“) und als solcher eventuell unverzichtbar.⁹⁹ Als Beispiel sei das Bürgerliche Gesetzbuch genannt, in dem es lapidar heißt: „Mutter eines Kindes ist die Frau, die es geboren hat.“¹⁰⁰ Die rechtlichen Schwierigkeiten, die sich hier durch Leihmutterschaft und Eizellspende ergeben, liegen auf der Hand.¹⁰¹ Man geht zudem davon aus, daß die Mutterbeziehung (und die Eindeutigkeit der Mutter) für die Identitätsfindung des Kindes ungleich wichtiger ist als das Verhältnis zum Vater. Sozialpsychologisch bzw. gesamtgesellschaftlich betrachtet ist völlig unklar, wie sich der Zerfall einer Grundkonstante – die Eindeutigkeit der Mutterschaft – auswirkt.

Über die Unsicherheiten bezüglich der Verwandtschaftsverhältnisse hinaus ist eine Verrechtlichung der Eltern-Kind-Beziehung möglich. Es ist anzunehmen, daß sich der Trend verstärken wird, bei künstlichen Befruchtungen bzw. bei der Verwendung von Spendersamen und –eizellen die genetischen Eigenschaften des Nachwuchses zu beeinflussen. Selbst ohne direkte Manipulationen sind hier durch die Selektion von Embryonen sowie durch gezielt ausgewählte Spenderzellen viele Optionen vorhanden.¹⁰² Komplementär zu den „Designwünschen“ der Eltern und proportional zu den medizinischen Möglichkeiten könnte auch der Anspruch der Kinder wachsen, mit einem vorteilhaften Genmix ausgestattet worden

⁹⁵ Bei dieser Form der Mutterschaft wird der „Leihmutter“ die befruchtete Eizelle einer anderen Frau eingepflanzt, deren Kind sie dann austrägt.

⁹⁶ Vgl. zu diesem Thema: Kettner 2001, 34-43.

⁹⁷ Müller-Lissner 2001.

⁹⁸ Fischer 2000, http://www.andrea-fischer.de/politik/biopolitik/leidensfreie_gesellschaft.shtml

⁹⁹ Tai o.J., http://www.avh.de/de/netzwerk/veranstaltung/hoersaal/2001_china_02.htm.

¹⁰⁰ § 1591 BGB.

¹⁰¹ Für eine exemplarische Lösung dieses Problems vgl. Tai o.J., Tai o.J., http://www.avh.de/de/netzwerk/veranstaltung/hoersaal/2001_china_02.htm.

¹⁰² Paul 2000, 217 und Böhm 2001, 14.

zu sein. Sie könnten Forderungen gegenüber ihren Eltern erheben wegen des Unterlassens bestimmter Veränderungen bzw. Reparaturen und ebenso wegen unerwünschter Formung – etwa nach einer vergangenen Mode oder einem überkommenen Leistungsprofil. In ähnlicher Weise sehen sich Eltern schon heute gelegentlich dem Vorwurf ausgesetzt, einen Embryo mit erkennbaren Krankheiten bzw. Behinderungen nicht abgetrieben zu haben.

2.2. Generationen

Nicht nur auf individueller, verwandtschaftlicher Ebene bestehen Beziehungen zwischen den Generationen, sondern auch im Sinne gesellschaftlicher Gruppen. Hier ist insbesondere der Aspekt einer vergrößerten Lebensspanne interessant.

Ohnehin hat Fortschritt in der klassischen Medizin zu einem schnell wachsenden Durchschnittsalter der Bevölkerung geführt. Nun kündigt die Genforschung nochmals eine drastische Verlängerung der Lebensdauer an. Gentechnische Methoden werden es möglicherweise in absehbarer Zeit erlauben, den natürlichen Alterungsprozeß der Körperzellen aufzuheben oder zumindest stark zu verlangsamen.¹⁰³ Daneben ist ein Ersatz bzw. eine Verjüngung schnell alternden Gewebes durch Stammzellen denkbar. So halten viele Wissenschaftler Lebenszeiten von 100 – 200 Jahren für durchaus realistisch. Welche Folgen hätten drastisch verlängerte Lebensspannen für die Konstitution einer Generation und für die Beziehungen zwischen den Generationen?

Derartige Lebensdauern könnten zu einer Desintegration des gemeinsamen Erfahrungsschatzes und Wertekanons führen – man bedenke etwa die geschichtliche Erfahrung eines 150jährigen Lebens (also lange vor der Gründung des Deutschen Reichs bis heute). Die gemeinsame Identität könnte sich auflösen und damit die Idee der Generation insgesamt. Es ist schwierig abzuschätzen, wie die Identität einer Gesellschaft als Ganzes, einer Nation und ihrem Zusammengehörigkeitsgefühl, durch ein solches Auseinanderdriften des kollektiven Erfahrungsschatzes beeinträchtigt würde.

Politisch hätte eine solche Entwicklung sicherlich Konsequenzen. Das Verantwortungsgefühl für andere „Generationen“ und somit die Bereitschaft zum Lastenausgleich dürfte sinken. Es ist zudem fraglich, ob auf einem Fundament solch divergierender Erfahrungen und Wertmaßstäbe von allen getragene Entscheidungen getroffen werden können. Welche Art von Reformen wäre möglich? Die Implikationen für die Sozialsysteme und den Arbeitsmarkt können hier nicht weiter diskutiert werden, dürften jedoch erheblich sein.

2.3. Geschlechter

Durch den Siegeszug von Verhütungsmitteln und die massenhafte Anwendung der In-Vitro-Fertilisation wurde die völlige Entkopplung von Sex und Reproduktion Wirklichkeit. Unabhängig davon, für wie realistisch man die Entwicklung der künstlichen Gebärmutter hält – moderne Fortpflanzungs- und Verhütungsmethoden lösen die traditionelle Verbindung der sozialen und biologischen Geschlechtlichkeit zunehmend auf. Ändern sich damit auch die Geschlechterbeziehungen?

¹⁰³ Hierzu gibt es zwei Ansätze: (1) Während bei jeder normalen Zellteilung die Telomere (Enden der Chromosomenfäden) abgebaut werden und so die Zahl der potentiellen Teilungen begrenzt ist, findet bei Krebszellen keine solche Verkürzung statt. Dieser Mechanismus kann möglicherweise in gesunden Zellen künstlich aktiviert werden. (2) Tiere mit asexueller Fortpflanzung (z.B. Amöben und Seeanemonen) zeigen keine Anzeichen von Alterungsprozessen und sind potenziell unsterblich. Diese Lebewesen und Organismen mit längerer Lebensdauer als Menschen verfügen wahrscheinlich über bessere Reparatursysteme für DNA-Schäden, die evtl. auf Menschen übertragen werden könnten. - Kirkwood 2001, 48.

Sieht man diese als mit der Rolle verknüpft an, die Männer und Frauen bei der Fortpflanzung einnehmen, so muß die Frage bejaht werden. Die klassischen Dichotomien der passiven, empfangenden und gebärenden Frau auf der einen Seite und des aktiven, versorgenden und gestaltenden Mannes auf der anderen verschwimmen. Zudem ergeben sich auch für Homosexuelle und gänzlich auf Sex Verzichtende Möglichkeiten der „Zeugung“ genetisch verwandten Nachwuchses (durch Klonen, Ei- oder Samenspende und Leihmutterschaft).¹⁰⁴ Neue Formen von Familien- und Fortpflanzungsstrukturen wurden schon im Abschnitt zur Familie beschrieben und sind auch im Geschlechterkontext relevant. Visionen einer männerlosen Gesellschaft drücken die wohl radikalste Erwartungshaltung aus.

Auf feministischer Seite gibt es ein gespaltenes Echo. Einerseits wird beispielsweise in der künstlichen Gebärmutter eine Chance gesehen, die durch die Last der Schwangerschaft bestehende Ungleichheit zwischen Männern und Frauen zu überwinden. Auch wird Verhütungsmitteln und (zum Teil) modernen Abtreibungsmethoden eine emanzipatorische Funktion zuerkannt. Andererseits kritisieren manche Feministinnen die jeder Technologie immanente Funktion, bestehende Machtstrukturen zu verfestigen. Der Objektstatus der Frau als Hauptquelle organischer Materialien würde durch die Reproduktionstechnologien noch verstärkt (ebenso wie der Objektstatus der Natur insgesamt durch die männlich dominierten Naturwissenschaften).

Zu denken gibt in der Tat die Kommerzialisierung menschlicher Keimzellen, insbesondere im Rahmen des Handels mit Samen und Eizellen. Während in Europa lediglich die Samenspende erlaubt ist, besteht in den USA ein blühender Markt für Eizellen, deren Preise sich nach Bildungsabschluß und biologischen Eigenschaften der Spenderinnen richten.¹⁰⁵ In Kalifornien etabliert sich zudem ein neuer Typus Leihmutter: Immigrantinnen, die Kinder ihrer Arbeitgeber austragen und so eine „Dienstbotenklasse auf dem Fortpflanzungsmarkt“ begründen.¹⁰⁶

3. Ab- und Ausgrenzungsmechanismen

Bisherige gesellschaftliche Abgrenzungslinien basieren auf Konzepten wie Nationalität, Ethnie und Geschlecht. Neu hinzukommen könnte eine auf Genotypen beruhende Einteilung.

In der weitestgehenden und oft zitierten Vision könnte durch die Gentechnik eine in zwei verschiedene soziale oder gar biologische Klassen gesplante Gesellschaft entstehen: Wer es sich leisten kann, läßt sich seine genetischen Veranlagung zu bestimmten Krankheiten beseitigen, während ärmeren Menschen lediglich die Behandlung der Symptome möglich ist.¹⁰⁷ Schließlich könnte durch (kostspielige) genetische Selektion und Manipulation über Generationen hinweg eine „genetische Aristokratie“ entstehen, frei von körperlichen Defekten, deren Mitglieder im Extremfall auf natürlichem Wege keine Nachkommen mehr mit der „Unterklasse“ zeugen könnten.

¹⁰⁴ So kommen bei einigen Samenbanken rund 40 Prozent der Bestellungen von alleinstehenden Frauen, die sich „ein Kind leisten und einen Partner ersparen“ wollen. - Böhm 2001, 14.

¹⁰⁵ Böhm 2001, 14.

¹⁰⁶ Böhm 2001, 15.

¹⁰⁷ Balke 2001, 26. Dabei ist zu bedenken, daß auch in den heutigen, (teil-)privatisierten Gesundheitssystemen und bei Wohn- und Arbeitsbedingungen für ökonomisch Privilegierte bessere gesundheitliche Bedingungen bestehen.

Man muß nicht ganz so weit gehen, um die Gefahren der genetischen Diskriminierung zu erkennen. Prominente Beispiele in diesem Bereich sind Versicherungen und Arbeitgeber. Private Kranken- und Lebensversicherungen denken laut über nach „genetischer Risikoklasse“ gestaffelte Prämien nach. Schon 1996 zeigten empirische Untersuchungen, daß Personen mit einem erhöhten genetischen Risiko, an bestimmten Erbkrankheiten zu erkranken, oftmals von Versicherungen benachteiligt wurden – bis hin zur Verweigerung des Versicherungsschutzes. Mit der weiteren Verbreitung von Gentests dürfte diese Tendenz an Brisanz gewinnen. Ganze Bevölkerungsgruppen könnten sich als „nicht versicherbar“ wiederfinden.¹⁰⁸

Manche Arbeitgeber zeigen sich ebenfalls zunehmend interessiert am genetischen Screening ihrer Angestellten. So sollen Personen mit einem erhöhten Krankheitsrisiko herausgefiltert werden und für bestimmte Arbeiten besonders (un-)geeignete Individuen identifiziert werden (z.B. Sicherheitsbeamte und Piloten mit einem hohen Grad an psychischer Stabilität). Die Möglichkeit des Entstehens einer „genetically unemployable“-Klasse von Arbeitnehmern kann nicht von der Hand gewiesen werden.¹⁰⁹ Offen bleibt die Frage, wie sehr sich diese Art Diskriminierung von bereits praktizierten unterscheidet und wie weit die legitime Risikokalkulation von Versicherern und Unternehmen gehen darf.

4. Erklärungsmuster für Sozialverhalten

Die Genforschung kann nicht nur über konkrete technische Anwendungen, sondern auch über ihren Einfluß auf „naturwissenschaftliche“ Erklärungsmuster gesellschaftliche Strukturen und Entwicklungen beeinflussen. Lange Zeit wurde soziales Verhalten von Menschen in erster Linie durch erlernte Mechanismen, also durch Umwelteinflüsse erklärt. In den letzten Jahren wurde es jedoch zunehmend populär, menschliches Verhalten, Charakterzüge und Neigungen durch genetisch determinierte Faktoren zu erklären – „nature versus nurture“.

Die Meldungen über die angebliche Entdeckung der Gene für Kriminalität, Intelligenz, Homosexualität, Aggressivität usw. verdeutlichen die Tendenz, komplexe Verhaltensweisen und Eigenschaften durch ihre Reduktion auf zumeist ein verantwortliches Gen zu erklären. Unabhängig davon, ob derlei Behauptungen wissenschaftlich haltbar sind – ihre öffentliche Wirkung ist offensichtlich.¹¹⁰

Die Auffassung, daß Probleme wie Kriminalität, Armut und ungleiche Bildungschancen nicht im Wirtschafts- und Gesellschaftssystem sondern in genetischen Anlagen begründet sind, kann weitreichende Auswirkungen haben. Am weitesten gehen Forderungen nach der Sterilisierung von Straffälligen, wie sie in den USA wieder populär werden, und Studien über die angebliche, genetisch bedingte höhere Gewaltbereitschaft von Schwarzen. So rücken statt sozialer Umweltfaktoren wie Arbeitslosigkeit, Diskriminierung und Armut genetische Ursachen ins öffentliche Blickfeld. Ähnliche Mechanismen ergeben sich bei der Erklärung unterschiedlicher Schulleistungen, unterschiedlicher Geschlechterrollen und ungleicher Einkommensverteilung.¹¹¹

Es bleibt abzuwarten, ob Öffentlichkeit und Politik diesen verführerisch einfachen Deutungsmustern folgen werden, oder ob sich z.B. die „development genetics“ durchsetzen

¹⁰⁸ Rifkin 1999, 161 ff.

¹⁰⁹ Rifkin 1999, 163-165.

¹¹⁰ Dieses deterministische Verständnis führt auch zu dem Missverständnis, Klone seien nicht nur genetisch sondern auch von ihrer Persönlichkeit her identische Kopien eines anderen Menschen.

¹¹¹ Beckwith 1998, 225.

können. Anhänger dieser Forschungsrichtung erkennen an, daß Gene wichtige Informationen für die Entwicklung eines Organismus codieren (diese aber nicht determinieren), betonen jedoch die Bedeutung von Umwelteinflüssen auf diese dynamischen Systeme.¹¹²

5. Schlußbetrachtung: Werte, Normen und gesellschaftlicher Wandel

In den ersten vier Teilen dieses Beitrags wurde thematisiert, wie grundlegende Regeln, Normen und Überzeugungen durch die Gentechnik in Frage gestellt werden. Repräsentieren diese Veränderungen den normalen Lauf der Dinge, oder vollziehen sie sich zu schnell, um gesellschaftlich verarbeitet zu werden?

Eine Antwort mag erst rückblickend möglich sein und müßte differenziert ausfallen. Während der bisherige Wandel der Geschlechterbeziehungen beispielsweise gesellschaftlich recht gut angenommen wurde, könnte ein sehr schnelles Auflösen von Fortpflanzungsregeln, gängigen Familienstrukturen und von Artgrenzen zwischen Mensch und Tier psychologisch, rechtlich und sozial deutlich kompliziertere Verarbeitungsprozesse erfordern. Entscheidend dürfte sein, wie viele dieser gesellschaftlichen „Grundfeste“ umgestoßen werden, in welchem Zeitraum dies geschieht, und ob sie durch neue ersetzt werden können.

Sollten die Entwicklungen von der Politik passiv begleitet werden? Oder sollten aktiv Grenzen gezogen bzw. Perspektiven aufgezeigt werden? Interessant ist auch die Frage, welche Rolle die Religion spielen wird. Verschwindet ihre „Legitimation“ vollends, in dem sozusagen Gott durch die Gene ersetzt wird? Oder wächst im Gegenteil das Bedürfnis der Menschen nach Führung und (Wert-) Sicherheit? Führt der technokratische Fortschrittsglaube – im Gegensatz zum Glauben an Religion oder die Macht des Zufalls – zum Verlust von Bescheidenheit und Umsicht? Werden durch den Wegfall höherer Mächte wie Gott oder Evolution, welche die menschliche Macht bisher klar beschränkten, neue Allmachtsphantasien Auftrieb erhalten?

Der großen Anzahl bedeutungsvoller Fragen stehen bisher nur sehr wenige mögliche Antworten und Überlegungen gegenüber. Wenn wir als Gesellschaft unseren zukünftigen Weg bewußt mitbestimmen wollen, so lohnt sich ein gemeinsames Nachdenken.

Mehr Sicherheit durch biometrische Verfahren?

Barba Voitekane, Daniela Hinze

1. Der Ruf nach mehr Sicherheit

Seit den Terroranschlägen am Elften September 2001 auf das World Trade Center in New York gehören elektronische Überwachung und Rasterfahndung in Deutschland wieder zur alltäglichen Diskussion über Sicherheit: Iris scannen, Fingerabdrücke digitalisieren oder Daten per Gesichtserkennung speichern. "Das Sicherheitsbedürfnis hat zugenommen", lautet die Botschaft von Bundesinnenminister Otto Schily.

¹¹² „DNA as a list of ingredients, not a recipe for their interactions“ - Rifkin 1999, 156f.

Am 14. Dezember 2001 wurde im Bundestag ein neues Sicherheitspaket verabschiedet, das sogenannte Anti-Terror-Paket. Ein Hauptpunkt darin ist der Plan, Pässe mit biometrischen Daten – vermutlich in Form eines Chip – auszustatten. Das neue Sicherheitsgesetz sieht vor, daß Paß und Personalausweis künftig „neben Lichtbild und Unterschrift weitere biometrische Merkmale von Fingern oder Händen oder Gesicht des Inhabers enthalten“¹¹³ dürfen. Diese Merkmale dürfen verschlüsselt werden, das heißt, der Ausweisinhaber kann selbst nicht feststellen, welche Angaben auf dem Ausweis stehen. Ein Bundesgesetz soll Näheres regeln. Eine bundesweite Zentraldatei über diese Merkmale soll – anders als ursprünglich geplant – nicht eingerichtet werden.

2. Diskussion um den „Gläsernen Bürger“

Das zweite Sicherheitspaket von Otto Schily, das in vielen Punkten zunächst auch von der CDU/CSU-Fraktion begrüßt wurde, stieß vereinzelt im linken und liberalen politischen Spektrum auf Widerstand. Diese sehen in dem neuen Gesetzentwurf einen Angriff auf den demokratischen Rechtsstaat und warnen eindringlich vor dem Überwachungsstaat, in dem jeder Bürger zum „gläsernen Menschen“ mutiere.

Der FDP-Politiker Burghard Hirsch bezeichnet Schilys Sicherheitspaket als Gesetzentwurf, der „keinen Respekt vor der Rechtstradition unseres Landes, vor Würde und Privatheit seiner Bürger“ habe. Für Hirsch verrate dieses Gesetz einen „totalitären Geist“.¹¹⁴ Die Vizefraktionschefin und ehemalige Justizministerin Sabine Leutheusser-Schnarrenberger erklärte am 14.12.2001: "In hoch technisierten, demokratischen und offenen Gesellschaften kann es keine absolute Sicherheit geben, ohne daß die Bürger als potenzielle Verbrecher behandelt und polizeistaatlicher Willkür Tür und Tor geöffnet werden."¹¹⁵

PDS-Innenpolitikerin Petra Pau nannte Schilys Vorhaben „bedenklich, weil Bürgerinnen und Bürger intimste Daten mit sich herumtragen müssten, die sie nicht einmal selbst kennen, da diese verschlüsselt wären.“ Damit würden „Risiken vor Nutzeffekten“ überwiegen.¹¹⁶

Die CDU/CSU-Fraktion forderte dagegen in ihrem Antrag vom 08.10.2001 mehr Sicherheit für die Bürger und erklärte dies zur Aufgabe des Staates: „Freiheit ist ohne Sicherheit nicht denkbar. Wachsamkeit ist der Preis der Freiheit. Es ist daher die erste Aufgabe des Staates, die Sicherheit seiner Bürger zu gewährleisten, damit sie in Frieden und Freiheit leben können. Wer die Freiheit der Bürger gegen ihre Sicherheit ausspielt, wird am Ende beides verlieren.“¹¹⁷ Den Datenschutz sieht die CDU/CSU-Fraktion dabei nicht gefährdet: „Eine wehrhafte Demokratie muß es ihren staatlichen Organen erlauben, das Notwendige wissen zu dürfen. Datenschutz ist wichtig, aber darf nicht zu Täterschutz werden. Nicht länger hinnehmbar ist es, wenn die staatlichen Stellen das vorhandene sicherheitsrelevante Wissen nicht einmal zur Gefahrenabwehr austauschen dürfen. Der Staat darf sich nicht unwissender stellen als er ist.“¹¹⁸

Für Bayerns Innenminister Günther Beckstein (CSU) ist das neue Sicherheitsgesetz noch nicht sicher genug. Er fordert neben den biometrischen Daten im Paß eine zentrale DNS-Datei aller Bürger. Seine Forderungen nach mehr Sicherheitsmaßnahmen begründet er mit dem

¹¹³ http://www.bmi.bund.de/dokumente/Pressemitteilung/ix_61828.htm

¹¹⁴ Vgl. Hirsch 2001, 17.

¹¹⁵ Vgl. Winkelmann 2001 (15.12.).

¹¹⁶ Vgl. Zoll ²⁰⁰¹.

¹¹⁷ Vgl. CDU 2001.

¹¹⁸ Ebd.

Argument: "Sicherheit ist nicht das Gegenteil von Freiheit, sondern die Voraussetzung dafür".¹¹⁹

3. Biometrische Identifizierungsverfahren

Die Technik der Erkennung individualspezifischer Merkmale des biologischen Erscheinungsbildes wird als Biometrie bezeichnet. Wie bei jeder Neuerung in der Wissenschaft gibt es dabei Vor- und Nachteile, die rege diskutiert werden. Gerade in solch einem Gebiet, das relativ unerforscht ist, und in dem die Auswirkungen noch nicht abzusehen sind, wird von Seiten der Politik, der Wissenschaft selbst und der Gesellschaft Pro und Contra gegenübergestellt.

Das neue Verfahren verspricht hohe Zuverlässigkeit und bietet gegenüber der wissensbasierten Identifikation (durch Kennwörter) einen nicht zu unterschätzenden Vorteil: die Konstanz der Daten. Der Körper selbst wird zum Ausweis, zum biologischen Kennwort. Einen Personalausweis kann man fälschen, ein Paßwort kann verloren gehen oder in unbefugte Hände geraten. Den eigenen Körper hingegen kann man weder verlieren noch an andere weitergeben. Die Merkmale in den am meisten verbreiteten Verfahren sind zur Zeit: Gesichtsgeometrie, Iris- und Netzhautmuster, Unterschriftendynamik, Stimmuster, Handgeometrie und Fingerabdrücke. Letztere gehören zu den am längsten bekannten Mustern.

Grundsätzlich kann man zwei Arten der Wiedererkennung eines Individuums unterscheiden: Verifizierung (Eins-zu-Eins bzw. *one-to-one*) und Identifizierung (Eins-zu-vielen bzw. *one-to-many*).¹²⁰ Bei der Verifizierung soll festgestellt werden, ob eine Person tatsächlich diejenige ist, die sie behauptet zu sein. Hier findet ein Eins-zu-Eins-Vergleich vorgelegter Verifikationsdaten mit vorher gespeicherten Referenzdaten statt. Hierfür eignet sich sowohl die Handgeometrie als auch der Iris-Scan. Diese Methoden erfordern bewusste Kooperation des zu Untersuchenden, weshalb sie bei der Suche nach Tätern untauglich sind.

Wenn es darum geht, eine Person ausfindig zu machen, die eine Spur hinterlassen hat, dann spricht man in der polizeilichen Praxis von einer Identifizierung. Dabei werden die vorgelegten Verifizierungsdaten mit einer großen Zahl von Referenzdaten aus einer Datenbank verglichen. Sowohl Fingerabdrücke als auch Gesichtsbilder sind unbeabsichtigte Spuren und können deshalb willkürlich gesammelt werden. Aus Daten- und Grundrechtsperspektive allerdings ist die Freiwilligkeit, mit der die Daten geliefert werden, ein wichtiger Punkt.¹²¹

Alle biometrischen Systeme müssen zuerst die Rohmeßdaten erfassen, bevor sie die spezifischen Merkmale extrahieren. Das System vergleicht diese dann mit zuvor erfaßten Referenzdaten.

Im Kern funktionieren alle biometrischen Methoden nach dem gleichen Prinzip: Ein Sensor, etwa eine Videokamera oder ein Fingerabdruck-Scanner, liest ein Körpermerkmal ein. Aus dem digitalisierten Bild gewinnt ein Computerprogramm bestimmte Charakteristika und reduziert das Körpermerkmal letztlich auf einen Zahlenwert – die Referenzdaten. Diese

¹¹⁹ Vgl. Beckstein 2002.

¹²⁰ Vgl. Brüderlin.

¹²¹ Vgl. ebd.

extrahierten Merkmalsdaten lassen keinen Rückschluß auf die Rohmeßdaten zu, das heißt, dieser Wert und nicht das Merkmal selbst wird mit einem gespeicherten Datensatz verglichen.

4. Body-Check

Das bekannteste individuelle Erkennungszeichen ist der Fingerabdruck. Derzeit werden Messungen des Fingerabdrucks zum Beispiel angewandt, um den Zugang zu Computern abzusichern. So gibt es bereits Tastaturen mit eingebauter Fingerabdruck-Kontrolle. Ähnlich soll es in der Zukunft auch bei Mobiltelefon-Nutzern funktionieren.¹²² Wenn es nach den Herstellern geht, könnten beispielsweise bald elektronische Geldtransaktionen am Rechner oder Handy biometrisch beglaubigt werden.

Ein komplizierteres Verfahren ist das Scannen der Iris, der Regenbogenhaut des Auges. Dabei liest eine Kamera mit einem Koordinatenraster die Irisstruktur auf dem Auge ab. Die Iris ist das Merkmal des Körpers, das als das unverwechselbarste gilt, denn ihre Struktur ist Produkt eines rein zufälligen Reißprozesses, der schon im Mutterleib abgeschlossen ist.¹²³ Die Iris des menschlichen Auges enthält etwa sechs mal soviel Merkmale wie der Fingerabdruck.¹²⁴ Der Iris-Scan ist sehr fälschungssicher und kann eine niedrige Falscherkennungsrate von bis zu eins zu einer Million vorweisen. Das Verfahren ist jedoch umstritten, da viele Menschen große gesundheitliche Bedenken haben, ihre Augen mittels Laser abtasten zu lassen.

Die Stimme wird auch als biometrisches Merkmal eingesetzt. Zur Stimmerkennung wird ein festgelegter Satz aufgenommen, der bei der entsprechenden Person immer wieder als Verifizierungsmerkmal dient. Diese Methode weist jedoch Qualitätsmängel auf, da sich die Stimme allein durch Erkältung oder Heiserkeit so sehr verändern kann, daß Fehler beim Datenvergleich entstehen.

Die Methode der Gesichtsabmessung wird mit großer Akzeptanz angenommen, da sie völlig berührungsfrei ist. Bei der Vermessung zweier Gesichter ergibt sich niemals derselbe Datensatz. Nicht einmal eineiige Zwillinge gleichen einander in allen Meßpunkten zwischen Stirn und Kinn, zwischen Augen und Lippen. "Weder künstliche noch echte Bärte, weder Brillen noch kosmetische Operationen können das Gesicht eines Menschen so sehr verändern, daß ein Identifizierungsprogramm versagt."¹²⁵ Der Vorteil scheint auf der Hand zu liegen: Mit dem Gesichtserkennungssystem können vorbestrafte Verbrecher automatisch erkannt und ihre Schritte per Videokamera festgehalten werden. Asylbewerber könnten die Behörden nicht mehr austricksen. Mutmaßliche Terroristen fielen den unbestechlichen Computeraugen unweigerlich auf und würden besonders gründlich durchsucht, oder gleich an den Sicherheitsschleusen der Flughäfen zurückgewiesen. Problematisch ist aber, daß dabei jeder, ob kriminell oder unbescholten, mit den Kameras verfolgt und zum Verdächtigen werden kann. Ein weiterer Nachteil sind die umfangreichen Datensätze, die beim Gesichts-Screening entstehen, wodurch schnelle und teure Systeme benötigt werden.

Auch die Handgeometrie kann zur Zugangskontrolle verwendet werden. Aus den Konturen der Hand, die bei jedem Menschen unterschiedlich sind, werden Merkmale und Proportionen extrahiert: Fingerspitzen, Punkte zwischen den Fingern, Fingerlänge und -breite, Handbreite, Fingerkrümmung und Höhe der Handfläche und Finger werden ermittelt.

¹²² Vgl. ebd.

¹²³ Vgl. Winkelmann 2001 (06.11.).

¹²⁴ Vgl. Brüderlin, 10.

¹²⁵ Vgl. Kellerhoff 2001.

Als genetischen Fingerabdruck bezeichnet man schließlich die DNS-Struktur (das menschliche Erbgut), die zum Beispiel in Speichel, Sperma, Haaren und Hautschuppen nachweisbar ist. Diese kann aufbereitet und mit dem "genetischen Fingerabdruck" von Verdächtigen verglichen werden. Allerdings ist der DNS-Fingerabdruck im strengen Sinne *kein* biometrisches Verfahren, da er nicht auf dem äußeren körperlichen Erscheinungsbild basiert.

5. Das Geschäft mit den Gendaten

Während man sich in Deutschland gegen die Erfassung biometrischer Daten in einer zentral angelegten Datenbank entschieden hat, wird in der Republik Estland das derzeit ehrgeizigste Projekt der Gentechnik vorangetrieben. Die estnische Regierung hat beschlossen, das Erbgut ihres Volkes in einem groß angelegten Screening zu entschlüsseln, zu speichern und an die Börse zu bringen. Eine zentrale Datenbank wird mit Namen und Gensequenzen der Spender gefüttert. Eine Firma darf die gewonnenen Codes anonymisiert an Forscher weitergeben und an interessierte Unternehmen – in erster Linie Pharmafirmen – verkaufen. Die offizielle estnische Ethikkommission hat dem Massentest bislang keine Hindernisse in den Weg gestellt. Die Teilnahme an dem Projekt ist freiwillig, doch der Widerstand ist schwach. Wer am Screening teilnimmt, gilt als Patriot.¹²⁶

6. Risiken der neuen Verfahren

Biometrische Merkmale zu fälschen, gilt als sehr schwierig, aber prinzipiell machbar. Dazu muß man nicht einmal das Auge des Opfers stehlen wie in James-Bond-Filmen. Es gab bereits Fälle, in denen ein Fingerabdruck aus Silikon modelliert wurde, um ein Erkennungssystem auszutricksen. Allerdings sind moderne Fingerabdruck-Meßsysteme durchaus in der Lage, einen toten Finger von einem lebenden zu unterscheiden, etwa mit Infrarotlicht im Sensor, das von totem Gewebe nicht genügend reflektiert wird.

Das nützt aber nicht viel, wenn das gesamte Computersystem unsicher ist. Statt das Merkmal selbst zu fälschen, was sehr aufwendig ist, könnten Hacker die übermittelten biometrischen Daten stehlen. Ein Computerhacker könnte zum Beispiel ein Gesichtserkennungssystem anzapfen, das digitalisierte Bild einer Person entwenden und bei nächster Gelegenheit wieder einspielen. Einen solchen Hackerangriff auf ein biometrisches System nennt man eine Replay-Attacke.

Bei solchen Hackerattacken erweist sich die große Stärke biometrischer Methoden, nämlich daß sich biometrische Merkmale während eines Menschenlebens nicht verändern, als gravierende Schwäche. Verliert jemand sein Paßwort oder sein digitales Zertifikat, kann er ohne größere Probleme ein neues beantragen. Aber was, wenn zum Beispiel die biometrischen Daten des rechten Daumens gestohlen werden? Dann ist das entsprechende Merkmal auf Dauer kompromittiert und läßt sich nicht mehr gebrauchen. Eines der zentralen Probleme biometrischer Systeme besteht deshalb darin, ein Merkmal zu widerrufen, damit es nicht mißbraucht werden kann.

¹²⁶ Vgl. Weber 2001.

Das Ausweichen auf ein nicht kompromittiertes Merkmal ist bloß eine vorübergehende Lösung. Denn die Anzahl der Finger ist begrenzt. Wenn jemand die Biometriedaten einer Person gestohlen hat, bleiben sie für immer gestohlen und nichts kann sie zurückholen.¹²⁷

Auch Mißbrauch kann nach heutigem Standpunkt noch nicht ausgeschlossen werden. Erste Fälle des Mißbrauchs sind in den USA aufgetaucht, wo ein Handel mit biometrischen Daten nachgewiesen werden konnte. Außerdem ist noch nicht abschließend geklärt, welche Informationen über Krankheiten, Stimmungslagen und Drogenkonsum sich aus den Daten ermitteln lassen. Eine mögliche Lösung wäre, daß die Referenzdateien beim Benutzer verblieben, etwa auf einem Chip gespeichert. Wenn also der Benutzer Geld an einem Bankautomaten holen möchte und sein Fingerabdruck vorerst kontrolliert werden muß, führt er seine Karte mit den biometrischen Daten ein. Der Scanner am Bankautomat nimmt die Daten des Fingerabdrucks auf und vergleicht sie mit den Daten auf der Karte. Der Benutzer ist je nach Übereinstimmung der Daten abhebeberechtigt. Danach entnimmt der Benutzer wieder die Karte. Das ist nur eine Variante, um möglichem Mißbrauch entgegenzuwirken. Aber wird er jemals auszuschließen sein?

Da die Sicherheit der biometrischen Verfahren noch Mängel aufweist, wird die Biometrie den Massenmarkt wohl zunächst in solchen Bereichen erobern, wo kleine Fehler zu verschmerzen sind. Vielleicht erkennt das Familienauto bald, ob es von Mama oder Papa gesteuert wird und stellt Sitze, Spiegel und Radio passend ein. Bis ein Bankautomat aufgrund eines Fingerabdrucks oder um schöner blauer Augen willen Geld ausgibt, werden nach Schätzung von Experten noch mindestens fünf Jahre vergehen.¹²⁸ Selbst dann werden die Kunden die PIN-Nummer ihrer EC-Karte nicht vergessen können. Schließlich müssen sie auch noch an ihr Geld kommen, wenn beispielsweise der Finger im Gips steckt.

Die Entwicklung der Geräte zur Messung der Daten steckt ebenfalls noch in den Kinderschuhen. Ein Nachteil ist in erster Linie die Ungenauigkeit der Datenspeicherung. Man hat in vielen Tests nachgewiesen, daß zwei Computer, die an einem gleichen Fingerscanner angeschlossen waren, nie exakt die selben Daten der Fingerabdrucke aufgenommen haben. Bei diesem Verfahren wird das gescannte Bild des Fingerabdruckes in eine Zahlenfolge umgerechnet, die bei den Testgeräten unterschiedlich ausfiel.

Die Geräte haben auch Schwierigkeiten, wenn die Realität mit dem Abbild nicht übereinstimmt. Sie können Veränderungen wie Schwielen, Blasen oder Verletzungen an den Fingern nicht einordnen und verweigern dem Benutzer den Zugriff. Forscher im Gesundheitsbereich haben zudem hygienische Bedenken bei berührungssensitiven Systemen. Menschen mit ansteckenden Krankheiten könnten Keime, Bakterien oder Viren übertragen.

6. Umstritten: Zentrale oder dezentrale Erfassung

Alle computergestützten Identifikationsverfahren können zentral oder dezentral organisiert werden. Auf dezentrale Erfassung setzen Datenschützer und viele der grünen Politiker. Doch bei genauerem Hinschauen zeigt sich, daß nur mit einer zentralen Datenbank das Ziel höherer Sicherheit erreicht werden kann. Bei dezentraler Verwaltung der Informationen wäre es zwar schwieriger und technisch aufwendiger als bisher, etwa einen falschen Paß herzustellen, aber dennoch möglich. Größte Sicherheit wäre nur dann gewährleistet, wenn alle Pässe einschließlich der biometrischen Daten zentral erfaßt wären und diese Daten auch von

¹²⁷ Vgl. Scheffler 2001.

¹²⁸ Vgl. Paulus 2001.

anderen Stellen als der Polizei abgefragt werden könnten – zum Beispiel von Fluggesellschaften, Hotels oder Banken.

Solange die Datenbanken getrennt bleiben und die Datenschutzgesetze beachtet werden, hat keiner Grund zur Besorgnis. Doch auch dezentrale Datenbanken könnten problemlos vernetzt werden, es wäre nur ein Mausklick mehr. Menschengruppen, die unter Sonderbeobachtung des Staates stehen, wie Sozialhilfeempfänger, Asylbewerber, Prostituierte, Vorbestrafte und Extremisten, müssen damit rechnen, daß ihre Daten vernetzt werden.

7. Kontrolle oder Sicherheit?

Gerade nach den Terroranschlägen des Elften September, die allen Menschen in der westlichen Welt die extreme Verletzlichkeit der friedlichen und hochtechnisierten Demokratien gezeigt haben, hat die Empfindlichkeit gegenüber staatlichen Eingriffen in die Bürgerrechte stark abgenommen. Es scheint zweifelhaft, ob die Skepsis stärker ist als das immer weiter steigende Sicherheitsbedürfnis der Menschen.

Dabei geht es nicht nur um die Verschiebung von weniger Freiheit hin zu mehr Sicherheit, sondern auch und vielleicht grundsätzlicher um eine Verschiebung in Sachen Vertrauen. Wer muß wem mehr vertrauen, der Bürger dem Staat oder der Staat dem Bürger? Gehört das Vertrauen des Staates in den Bürger nicht auch zur Freiheit des Individuums?

Daß der Einzelne kriminell und zur Gefahr für die Gesellschaft werden kann, dafür bedarf es keiner Beispiele. Ebenso wenig soll hier angezweifelt werden, daß der Staat das Recht und die Möglichkeit haben muß, gegen kriminell gewordene Bürger vorgehen zu können. Das Problem ist aber, daß die hier diskutierten Sicherheitsmaßnahmen alle betreffen, also in erster Linie die Mehrheit der Nicht-Kriminellen. Ihre Daten werden genau so gespeichert, wie es bislang nur bei Kriminellen üblich war.

Kriminelle Organisationen konnten bislang fast jedes Sicherheitssystem umgehen. Es ist nur allzu wahrscheinlich, daß sie auch vor den neuen Systemen nicht halt machen werden. Normale Bürger dagegen haben keinen Grund, sie zu umgehen, sondern werden vom System kontrolliert.

Die Bundesrepublik ist ein demokratischer Rechtsstaat und hat sich im Laufe ihrer 52-jährigen Geschichte als solcher auch bewährt und bestätigt. Eins aber ist die Bundesrepublik nicht, genauso wenig wie kein anderer Staat. Sie ist keine Rechtsstaatmaschine oder gar Gerechtigkeitsmaschine. Rechtsstaatlichkeit und Gerechtigkeit fallen nicht vom Himmel, sie werden gemacht, in den Strukturen über längere Zeiträume und im Einzelfall jeden Tag aufs neue. Eine Bewährungsprobe, die bewältigt werden muß, die aber auch scheitern kann. Ob die neuen Verfahren der Gerechtigkeit zuträglich sein werden, ist fraglich, und wird sich in der Zukunft erweisen.

Ab wann ist menschliches Leben schützenswert?

Ethische Fragen im Zuge der Embryonalforschung

Jeannette Basse, Bernard Biemann

1. Einleitung

„Wissen ist Macht.“ Das wußte schon Francis Bacon. Im zurückliegenden Jahrhundert hat die Menschheit einen enormen, sich stets beschleunigenden Wissenszuwachs erfahren, der einherging mit einem enormen Machtzuwachs des Menschen. Denn das Wissen erweitert unseren Handlungsbereich und damit zugleich unseren Verantwortungsbereich. „Die Natur“ nimmt uns die Entscheidung nicht mehr ab. Wir müssen selbst Kriterien finden, nach denen das, was wir hier tun können, begrenzt wird durch das, was wir tun dürfen.“, schreibt Richard Schröder.

Seit jeher treffen Ärzte Entscheidungen über Leben und Tod. Im Zuge der Entwicklungen der Gentechnik stellen sich diese Fragen aber neu. Es sind grundsätzliche Entscheidungen, nicht mehr nur über unseren eigenen Körper oder den eines bestimmten Patienten, und es sind nicht mehr nur Ärzte, die entscheiden. „Der menschliche Körper wird in seiner inneren Struktur zum Objekt von Politik und Ökonomie“, stellen Günter Feuerstein und Regine Kollek fest.

Dabei rückt der Embryo ins Zentrum des Forscherinteresses: Von embryonalen Stammzellen erhoffen sich viele Menschen Heilung oder zumindest Linderung ihrer Krankheiten. Eltern, die Erbkrankheiten in sich tragen, hoffen auf die Präimplantationsdiagnostik (PID), die es ihnen ermöglichen soll, nur erbgesunde Kinder in die Welt zu setzen.

In einem komplexen Interessengeflecht verbinden sich Heilungsinteressen schwer Leidender mit Forscherinteressen, mit wirtschaftlichen Interessen an patentierbaren Verfahren und Medikamenten und mit dem genannten Elterninteresse an gesunden Kindern.¹²⁹ Aber das ethische Prinzip „Menschen helfen“ geht einher mit dem Töten von Menschen. Auch wenn die Interessen moralisch begründbar sind, so steht ihnen doch das Interesse des Embryos gegenüber, der zugunsten seiner Stammzellen „geopfert“ oder aufgrund seiner genetisch vorprogrammierten Krankheit „verworfen“ werden soll. Das Interesse des Embryos ist sein Recht auf Leben. Mit welcher Begründung und ab wann dieses dem Embryo zusteht, und warum es ggf. doch eingeschränkt werden kann, soll im folgenden diskutiert werden.

2. Begründung des Rechts auf Leben: Menschenwürde

Die oben genannten Interessen stehen in Konflikt zum Lebensrecht des Embryos. Dieses wiederum leitet sich aus seiner Menschenwürde ab. Die Menschenwürde ist der entscheidende Schutzbegriff der Schwachen.¹³⁰ Dazu gehören besonders Menschen an den Grenzen des Lebens.

In den letzten Jahrzehnten aber ist die Tendenz zu beobachten, daß die Grenzen des Lebens immer weiter „nach innen“ verschoben werden, sowohl vor der Geburt als auch beim Tod des Menschen. Beispielsweise liegt die Zustimmungsrates zu dem neuen niederländischen Gesetz über die aktive Sterbehilfe¹³¹ in der niederländischen Bevölkerung bei 90%. In Deutschland würden 70% der Befragten einem solchen Gesetz zustimmen. Ein Zeichen für das Nachlassen der Hemmungen gegenüber menschlichem Leben, das sich aus dem zunehmenden Verschwinden des Todes aus der Gesellschaft begründen läßt.¹³²

¹²⁹ Vgl. Fischbeck 2002.

¹³⁰ Auch im folgenden nach Fischbeck 2002.

¹³¹ Vgl. Wortlaut des Gesetzes zur aktiven Sterbehilfe.

¹³² Vgl. Hefty 2001.

In diesem Aufsatz soll es vor allem um den Lebensanfang gehen. Bevor wir uns dessen Betrachtung zuwenden, soll hier kurz auf die Begründungen der Menschenwürde eingegangen werden, die in der Debatte von zentraler Bedeutung ist. Als oberste Norm staatlichen Handelns steht sie bewußt an erster Stelle der deutschen Verfassung: „Die Würde des Menschen ist unantastbar. Sie zu achten und zu schützen ist Verpflichtung aller staatlichen Gewalt.“ (Art. 1 Abs. 1 GG)

Die Idee der Menschenwürde fußt auf der Tradition der Aufklärung. Immanuel Kant begründete 1788 in seiner „Kritik der praktischen Vernunft“ die *Pflichtenethik*. Danach besitzt der Mensch sittliche Autonomie, er kann moralisch über sich selber und sein Handeln bestimmen, ist deshalb sein eigener Zweck. Daraus folgt, daß jeder Mensch das Recht auf Selbstbestimmung hat und – im Umkehrschluß – das Recht auf *Freiheit von Fremdbestimmung*. Niemand darf deshalb einen anderen Menschen zum Eigentum machen oder irgendwie über ihn verfügen. Darin besteht die Würde des Menschen. Aus dieser Erkenntnis folgt die Pflicht jedes einzelnen und des Staates als Gesamtheit, menschliches Leben zu schützen. Es ist ein *absolutes Gebot*, von dem keine Ausnahmen denkbar sind, denn die Menschenwürde ist ein unveräußerliches Gut.

Der Pflichtenethik steht die *Nutzenethik* gegenüber, der Utilitarismus, der u.a. auf Jeremy Bentham zurückgeht. Der Utilitarismus geht davon aus, daß alle Menschen nach Glück streben. Die Gesellschaft muß jedem einzelnen die Chance geben, sein Glück zu finden, also sich selbst und seine Interessen zu verwirklichen; Ziel ist „das größtmögliche Glück der größtmöglichen Zahl“. Gesellschaftlich gilt daher: Was Vorteile für viele bringt, ist gut. Auch im Utilitarismus kommt dem einzelnen ein Recht auf Leben zu, denn die „Urform“ des menschlichen Glücksstrebens ist dessen Lebenswille. Der Utilitarismus kennt aber *kein absolutes Gebot*. Es gibt kein Menschenrecht auf Leben: Im Gesamtkalkül ist Leben nur schützenswert, wenn der Schutz zum größtmöglichen Nutzen aller beiträgt. Das ist normalerweise der Fall, aber es kann Ausnahmen geben – z.B. den Tod einiger Embryos zugunsten der Heilung vieler.

Eine weitere zentrale Begründungsweise der Menschenwürde ist die religiöse. Da im mitteleuropäischen Kulturkreis das Christentum die entscheidend prägende Religion darstellt, soll hier lediglich auf das *christliche Weltbild* eingegangen werden. Danach hat jeder Mensch sein Leben von Gott empfangen. Die Entscheidung über Leben und Tod steht demzufolge nur Gott zu. Jeder Mensch ist Gottes Eigentum, deshalb dürfen Menschen die anderen nicht als ihr Eigentum betrachten und über sie verfügen. Darüber hinaus hat Gott den Menschen als sein Ebenbild erschaffen. Indem wir Menschen Gottes Ebenbild in unserem Mitmenschen erkennen, müssen wir seine Würde respektieren. Aus diesen Gründen, und nicht zuletzt, weil es ein explizites Gebot Gottes darstellt, gilt für gläubige Christen „Du sollst nicht töten“ *absolut* und ohne Ausnahme.

Nachdem nun die unterschiedlichen Begründungen der Menschenwürde dargestellt wurden, bleibt die Frage, von welchem Zeitpunkt an der Mensch ein Mensch ist und sein Leben schützenswert.

3. Ab wann ist menschliches Leben schützenswert?

3.1. Biologische Fixpunktsuche

Die naturwissenschaftliche Betrachtungsweise bietet verschiedene Definitionen für den Beginn des individuellen Lebens¹³³.

1. „Das Leben beginnt mit der Befruchtung“, sagt Erwin Chargaff¹³⁴. D.h., der Lebensanfang wird mit dem Verschmelzen von Ei- und Samenzelle gleichgesetzt. Als Einwand kann vorgebracht werden, daß beide, Ei- und Samenzelle, individuell und potentiell lebendig sind, jedoch für sich allein kein Leben hervorzubringen vermögen.

2. Nach der Befruchtung wandert die Eizelle durch den Eileiter und nistet sich am sechsten bis siebten Tag in die Gebärmutter ein. Das trifft jedoch nur für ca. 30 % der befruchteten Eizellen zu, alle anderen werden im Sinne der Selektion natürlich ausgelesen. Diese Verschwendung der Natur wirft das Problem auf, ob vielleicht auch der Mensch künftig auswählen darf und somit anstelle der Natur selektiert.

3. Die Differenzierung in Mehrlinge erfolgt in der Gebärmutter um den 13. Tag.

4. In der Embryogenese, fünfte bis zehnte Schwangerschaftswoche (SSW), bilden sich die Organe. Die Ausbildung des Gehirnes kann als Beginn des individuellen Lebens definiert werden, denn eine hypothetische Transplantation desselben würde einen völlig neuen Menschen hervorbringen.

5. Die Geburt ist eine weitere Möglichkeit, den Beginn des Lebens festzulegen. Hierzu gehört auch die Frühgeburt. Heute haben bereits im sechsten Monat geborene Frühchen mit Hilfe technischer Mittel gute Chancen zu überleben.

Insgesamt ist eine eindeutige naturwissenschaftliche Definition unmöglich. Auch kann mit biologischen Methoden ein Begriff wie „Würde“ nicht erklärt werden. Die Empirie stößt an ihre Grenzen. Begeben wir uns also auf die ethische Suche.

3.2. Ethische Fixpunktsuche

Absolute Menschenwürde: Nach Immanuel Kant entsteht das menschliche Individuum im „Akt der Zeugung“.¹³⁵ Moderner gefaßt, macht auch das Bundesverfassungsgericht den Beginn individuellen menschlichen Lebens an der Verschmelzung von Ei- und Samenzelle fest. Der Embryo ist ein individueller Mensch, denn die Keimzelle besitzt das Potential, sich zu einer autonomen Person und somit zu einem moralischen Subjekt zu entwickeln. Damit kommt dem Embryo von Anfang an Menschenwürde und ein Recht auf Leben zu.¹³⁶

Auch Utilitaristen sehen aus pragmatischen Gründen einen sinnvollen Ansatz darin, dem Menschen das Lebensrecht von Beginn an zuzusprechen. Der Mensch schützt seine existentiellen Grundlagen, letztlich den Fortbestand seiner Spezies, durch den Schutz seiner Embryonen. Dennoch gilt für die Ungeborenen kein absolutes Lebensrecht; es kann gegen andere Interessen abgewogen werden.

¹³³ Im folgenden nach Bückmann 2002, vgl. auch Schröder 2001, Huber 2002 und Fischbeck 2002.

¹³⁴ Chargaff 2001.

¹³⁵ Vgl. Stollorz und Prüfer 2002; folgende Ausführungen orientieren sich zu großem Teil daran.

¹³⁶ In seinem Urteil zur Abtreibungsregelung macht das Bundesverfassungsgericht deutlich, daß das Lebensrecht des Embryos nur in Notwehr- und Nothilfe-Situationen gegen die Rechte der Mutter abgewogen werden kann.

Die christlichen Kirchen treten gegenwärtig massiv für die Sichtweise ein, menschliches Leben beginne mit der Verschmelzung von Ei- u. Samenzelle. Sie folgen damit der in der Spätantike entwickelten „präformistischen Theorie“, nach welcher der Same bereits „die ganze Seele“ enthält.¹³⁷

Lange Zeit war jedoch eine andere Theorie offizielle Lehrmeinung der Kirche: die sogenannte „epigenetische Theorie“. Zurückgehend auf Aristoteles ging sie davon aus, daß das Kind während seiner Entwicklung im Mutterleib sukzessiv beseelt werde. Man unterschied drei Stufen der „Beseelung“: die vegetative, sensitive und rationale Beseelung. Ähnliche Stufen gab es auch in Mohammeds Lehre. Thomas von Aquin machte die Beseelung an der Erkennbarkeit der menschlichen Gestalt fest, wobei er männlichen Föten ab dem 40. Tag, weiblichen aber erst ab dem 90. Tag eine Beseelung zusprach. Die Änderung zur gegenwärtigen Lehrmeinung wurde in der katholischen Kirche erst 1869 unter Papst Pius IX. vollzogen. Aber auch heute noch gibt es Theologen, welche die epigenetische Position vertreten und zwischen artspezifischem, individualspezifischem und personenspezifischem Stadium der Embryonalentwicklung unterscheiden.

Graduelle Menschenwürde: Diese „alte“ Sichtweise stellt die Gegenposition zur „Absolutheit“ der Menschenwürde dar. Sie geht davon aus, daß die Menschenwürde kontinuierlich oder graduell zunimmt oder erst ab bestimmten menschlichen Eigenschaften gegeben ist. Sie wird nicht mehr allein durch die menschliche Abstammung begründet, sondern gründet sich auf weitere Kriterien.

Kriterium Individualität: In Großbritannien ist der Embryo bis zum 14. Tag seiner Entwicklung zwar „human life“ aber erst ab dann „human being“, erst dann also Träger von Würde.¹³⁸ Begründet wird dies mit zwei entscheidenden Kriterien: Zum einen sind bis zu diesem Zeitpunkt noch Mehrlingsbildungen möglich. Das Individuum ist also noch nicht als solches determiniert, so daß die Tötung nicht einen bestimmten Menschen sondern nur menschliches Leben beträfe. Zum anderen hat sich der Embryo erst dann sicher in die Gebärmutter eingenistet. Da dies aber nur für 30% der Embryonen zutrifft, ist vor dem Zeitpunkt der Einnistung das Potential des Embryos, sich zu einem Menschen zu entwickeln, eher schwach ausgeprägt.¹³⁹

Kriterium Empfindungsfähigkeit: Grundlage von Interessen sind Empfindungen von Leiden oder Lust. Dazu sind Sinneswahrnehmungen notwendig, die ohne ein integriertes Nervensystem und entsprechende Organe unmöglich sind. Beides hat sich empirisch erst ca. in der 20. SSW herausgebildet.

Kriterium Geburt: Vermeintlich spätester Anfangspunkt der Menschenwürde ist der Zeitpunkt seiner Geburt. Ab da ist der Mensch ein eigenständiges Wesen in Interaktion mit seiner Umwelt und aus der direkten körperlichen Abhängigkeit von seiner Mutter gelöst. Er kann seine Rechte selbständig wahrnehmen, hat aber noch kein Selbstbewußtsein.

Kriterium Selbstbewußtsein: Der Mensch unterscheidet sich vom Tier dadurch, daß er sich selbst zum Gegenstand seiner Betrachtung macht, daß er Selbstbewußtsein im Sinne eines „Ich-Bewußtseins“ hat. Aus diesem kommt sein Überlebenswille; es ist Grundlage der freien

¹³⁷ Vgl. Schröder 2001, auch im folgenden.

¹³⁸ Vgl. Stollorz und Prüfer 2002.

¹³⁹ Siehe Kapitel „Biologische Fixpunkte“.

Selbstbestimmung und der Selbstachtung. „Erst wenn (ein Mensch) der Selbstachtung fähig ist, kann er beanspruchen, von anderen als moralisches Wesen geachtet und geschützt zu werden“, so fassen Stollorz und Prüfer diese Position zusammen. Erst ab diesem Punkt käme einem Menschen also Würde zu. Kulturstaatsminister Nida-Rümelin vertritt eben diese Auffassung: Die Würde eines Embryos könne nicht verletzt werden, weil er noch keiner Selbstachtung fähig sei.¹⁴⁰

Diese Haltung verwirrt sehr. Denn ein Kind entwickelt „Ich-Bewußtsein“ erst im Alter von ca. drei Jahren. Besäße es demnach vorher keine Würde? Käme ihm nur ein minderes Recht auf staatlichen Schutz zu? Und was impliziert diese Position für Menschen, die aus Gründen wie Krankheit, Demenz oder Koma keine Selbstachtung, weil kein „Ich-Bewußtsein“ mehr haben? Die Gegenposition betont daher: Nicht erst durch die Wirklichkeit der „Ich“-Einstellung, sondern schon durch die Möglichkeit derselben besitzt ein Menschenleben Würde. Denn die Möglichkeit wird bei natürlichem Verlauf einst Wirklichkeit: Der Mensch wird leben wollen.¹⁴¹

Kulturelle Kriterien: Neben den an individuellen Fähigkeiten bzw. biologischen Gegebenheiten festgemachten Kriterien gibt es natürlich auch noch solche, die sich auf historisch gewachsene kulturelle Traditionen gründen. So galt nach altrömischem Recht ein Kind erst als Rechtsperson – und damit als Träger von Würde, wenn es vom Vater adoptiert wurde¹⁴², während das Christentum die Taufe zum Kriterium der gesellschaftlichen Akzeptanz eines Menschen machte.

Persönliche Kriterien: Der Beginn des Lebens wird von den werdenden Eltern unterschiedlich aufgefaßt. So fühlt die Frau durch die Veränderungen ihres Körpers das wachsende Leben eher und intensiver als der Mann. Außerdem empfinden Frauen, die eine Fehlgeburt erlitten haben, einen größeren Verlustschmerz als solche, die eine befruchtete Eizelle verloren haben und damit ggf. von der Schwangerschaft nichts wußten. Der Tod eines Säuglings wiederum trifft die Eltern härter als eine Fehlgeburt. Es empfiehlt sich aus dieser Sicht, eine Zygote, ein Embryo *in utero* und ein geborenes Kind zu unterscheiden.¹⁴³

Fazit: Wie gezeigt, gibt es eine Vielzahl von angeblich ethisch relevanten Zäsuren. Sie alle werden letztlich willkürlich gesetzt – und sind bei Bedarf verschiebbar! Deshalb kann der konsequente Schutz des Lebens nur aufrecht erhalten werden, wenn gesamtgesellschaftlich und verfassungsrechtlich an der Definition der Menschenwürde „von Beginn an“ festgehalten wird. Dennoch darf nicht außer acht gelassen werden, daß sich je nach Kulturkreis, Religion und Geschlecht verschiedene emotionale bzw. subjektive Definitionen von Lebensanfang ergeben, die z.T. im Widerspruch zu sich selbst stehen. Daher sollte eine Frau z.B. bei der Eizellspende eigenverantwortlich und nach ihrem Gewissen entscheiden können. Es ist zwischen staatlichem Schutz des Schutzbedürftigen und Anerkennung der Unterschiede in den ethischen Handlungsmaximen mündiger Bürger zu unterscheiden. Wichtig ist, daß alle das Leben betreffenden Entscheidungen nicht von finanziellen Anreizen geleitet werden.

¹⁴⁰ Fischbeck 2002.

¹⁴¹ Vgl. Prauss 2001.

¹⁴² Schröder 2001.

¹⁴³ ebd.

4. Ausgewählte ethische Probleme

Menschliches Leben sollte also vom Moment seiner Entstehung an den Schutz des Staates genießen. Wie absolut kann und soll diese Schutzverpflichtung gelten? Diese Frage stellt sich angesichts der eingangs erwähnten Interessen, deren Verwirklichung zumindest in Ausnahmefällen eine Einschränkung des embryonalen Lebensrechts erfordern würde. Gibt es nicht auch ethische Motive, die ein solches Handeln rechtfertigen würden?

4.1. Stammzellenforschung

Kann z.B. angesichts des Interesses schwerkranker Menschen an Heilung die Tötung menschlichen Lebens trotz aller Anerkennung des Lebensrechts in bestimmten Fällen gerechtfertigt sein? Dürfen wenigstens einige Embryonen zu Forschungszwecken vernichtet werden? Ist ein einmaliges „Embryonenopfer“ gerechtfertigt, „wenn damit weitergehender Embryonenverbrauch verhindert werden kann“, wie es Stollorz und Prüfer fragen?

Utilitaristen würden diese Fragen sicher mit ja beantworten, weil damit das Glück vieler vergrößert werden kann. Aus pflichtenethischer Sicht hingegen darf die Menschenwürde nicht gegen andere Interessen verrechnet werden.¹⁴⁴

Auch medizinisches Handeln zum Zweck der Heilung hat seine ethische Berechtigung. Es ist aber auf jeden Fall Fremdbestimmung des Embryos, der nicht entscheiden kann, ob er sich opfern möchte oder nicht. Das Heilungshandeln bei der Stammzellenforschung ist zudem gegenwärtig noch rein hypothetisch.¹⁴⁵

Die momentane politische Debatte dreht sich um den Import embryonaler Stammzellen, die von Embryonen stammen, die nach künstlicher Befruchtung nicht in den Mutterleib eingepflanzt werden konnten und stattdessen eingefroren wurden. Hier wird argumentiert, daß man sie keines Entwicklungspotentials mehr berauben könne, da sie ohnehin nicht mehr zur Einnistung in die Gebärmutter gebraucht würden. Darf man also wenigstens diese Embryonen „nutzen“?

Bei dieser Frage sind die Nutzenethiker noch schneller mit einem „Ja“ zur Stelle, denn das Lebensglück dieser Embryonen ist nur noch ein höchst hypothetisches. Die Pflichtenethiker müssen aber konsequenterweise auch diese Frage verneinen, weil es bei der ethischen Bewertung nicht darum gehen kann, *wie* ein Mensch gezeugt wurde, sondern *was* mit ihm geschehen darf. Wenn nicht alle Embryonen unter Schutz stehen, warum dann bestimmte?

Von den Vertretern dieser Position ist in der Debatte häufig die Angst vor einem Dambruch geäußert worden, welcher der Willkür Tür und Tor öffne. Dieses Argument ist ein zentrales: Abgestufter Embryonenschutz tastet in jedem Fall die Menschenwürde an. Seien es überzählige Embryonen, genetisch „kranke“ Embryonen oder solche auf bestimmten Entwicklungsstufen: Wer einmal einen graduellen Schutz des werdenden Lebens postuliert, der gerät auf eine abschüssige Bahn. Das befürchtet u.a. Jürgen Habermas.¹⁴⁶

¹⁴⁴ Vgl. Fischbeck 2002.

¹⁴⁵ Anders verhält es sich mit „genetischen Korrekturen“ am Erbgut der Embryonalzellen, die in Zukunft denkbar sind und z.B. Krankheitsdispositionen und Behinderungen „beheben“ könnten. Hier wird der Embryo nicht getötet, sondern „optimiert“. Das mag zwar in seinem Interesse sein, die Entscheidung hierüber ist aber ebenfalls Fremdbestimmung und deshalb ethisch fragwürdig. Siehe dazu auch die Ausführungen zur PID.

¹⁴⁶ Habermas im Interview mit der Zeit: „Ich fürchte, daß wir durch diese Instrumentalisierung vorpersonalen menschlichen Lebens auf eine abschüssige Ebene geraten.“

Wer definiert anhand welcher Kriterien die Grenze schützenswerten Lebens? Wie oben gezeigt, sind solche Definitionen letztlich willkürlich und verschiebbar.¹⁴⁷

4.2. PID

Die Problematik wird um so deutlicher, wenn man einen Blick auf die Diskussion um die PID wirft. Sie bietet die Möglichkeit, in-vitro festzustellen, ob der erzeugte Embryo (zu diesem Zeitpunkt im Acht-Zellen-Stadium, d.h. totipotent) voraussichtlich an bestimmten Erbkrankheiten oder Behinderungen leiden wird. Die Überprüfung impliziert, daß nur „gesunde“ Embryonen in die Gebärmutter der Mutter eingepflanzt, die anderen aber „verworfen“ werden.

Hier stellen sich wieder die gleichen Fragen: Wer definiert das Lebensrecht von Embryonen mit genetischen „Defekten“? Wer definiert überhaupt, was genetische „Defekte“ sind? Und kann nicht auch dies zu einem ethischen Dammbuch führen: Wenn es erlaubt ist, Schwerstbehinderte im Entwicklungsstadium zu töten, warum nicht dann auch später?

Die Würde eines Menschen würde abhängig gemacht von seinen Fähigkeiten und Voraussetzungen, im Grunde nur noch von seinem genetischen Material. Sie wäre *antastbar*. Zu diesem Schluß kommt auch der ehemalige Verfassungsrichter Ernst-Wolfgang Böckenförde. Für ihn ist die PID ein Verfahren, bei dem das Lebensrecht des Embryos von seiner Gesundheit abhängig gemacht wird¹⁴⁸, was mit dem verfassungsrechtlichen Schutzgebot für menschliches Leben auf Basis der Menschenwürde nicht vereinbar sei.¹⁴⁹

Ebenso wie bei der Stammzellenforschung lassen sich auch bei dieser Problematik natürlich ethische Kriterien finden, die den Einsatz der PID legitimieren: Eltern, die ihr Kind lieben sollen, müßten doch das Recht haben, ihm (und sich selbst) eine zu große Zumutung zu ersparen; erst recht, wenn sie wüßten, daß das Kind aufgrund ihrer genetischen Disposition oder ihres Alters mit großer Wahrscheinlichkeit krank sein werde. Peter Sloterdijk beispielsweise würde die Eltern gerne als „aufgeklärte Vormünder“ über die „Lebenszumutung“ entscheiden lassen, natürlich bei einer „Höchstform der Solidarität“ gegenüber „Ungeborenen und Niegeborenen“.¹⁵⁰

Ein weiteres Argument ist, daß die Natur, wie gezeigt, ebenfalls selektiert, indem sie zwei Drittel der befruchteten Eizellen wieder sterben läßt. Wenn sich der Mensch nun anmaßt, Natur zu spielen und Eizellen künstlich befruchtet, muß er sie dann nicht ebenfalls selektieren?

¹⁴⁷ Die vom Deutschen Bundestag am 01. Februar 2002 getroffene Entscheidung, den Import bereits gewonnener embryonaler Stammzellen zuzulassen, wurde von den Befürwortern eines generellen Importverbots auch dahingehend kritisiert: Sie verlasse den verfassungsrechtlichen Grundkonsens der absoluten Menschenwürde, indem sie – utilitaristisch denkend – den Import zu Forschungszwecken ermögliche. Dadurch würde die Tötung menschlichen Lebens nachträglich legitimiert, was einen Dammbuch darstelle, der letztlich dazu führe, daß auch in Deutschland zukünftig unter bestimmten (im Grunde willkürlichen) Bedingungen das Lebensrecht von Embryonen eingeschränkt werden könnte.

¹⁴⁸ Graumann 2001.

¹⁴⁹ Von Befürwortern der PID müssen sich die Kritiker allerdings die berechtigte Frage gefallen lassen, warum der Embryo in vitro besser geschützt sein soll als im Körper der Frau. Die aktuelle Abtreibungsregelung erkennt schwere Behinderungen als Abtreibungsgrund noch zu einem relativ späten Zeitpunkt an. In der Tat wäre unter diesem Gesichtspunkt auch die Regelung von § 218 zu kritisieren. Jedoch ist zu berücksichtigen, daß bei der Abtreibung aufgrund der engen Verbindung von Mutter und Kind auch die Eigeninteressen der Mutter eine große Rolle spielen, was bei der PID nicht der Fall ist. Diese, so befürchten Kritiker wie Ulrike Riedel, würde leicht zu einer „Zeugung auf Probe“ (Zitat Graumann), würde man eine vergleichbare Regelung anwenden.

¹⁵⁰ Stollorz und Prüfer 2002.

In Zukunft ermöglicht die PID aber wahrscheinlich nicht nur die Entscheidung über Leben oder Tod, sondern auch die genetische *Veränderung* des Erbguts der ersten Embryonalzellen, so daß der Mensch nicht getötet, sondern „optimiert“ würde. Dieses wirft ganz neue Fragen auf: Ist das Ausschöpfen der medizinischen Möglichkeiten nicht sogar ethisch geboten? Kann ein Kind seinen Eltern oder der Gesellschaft später vorwerfen, es *nicht* genetisch verändert zu haben, sondern krank haben zur Welt kommen lassen?¹⁵¹

So nachvollziehbar diese Argumente sein mögen – auch hier läßt sich wieder das Gegenargument der Willkür anführen: Wer definiert „Krankheit“? Womit wird der „Mensch aus dem Baukasten“ verhindert?

Auch auf diese Fragen kann es keine allgemeingültigen ethischen Antworten geben. Für den Nutzenethiker gründet sich die Menschenwürde auf die freie Selbstbestimmung des Menschen. Dazu gehört auch die natürliche Selbstbestimmung. „Auch das biologische So-Sein eines Menschen darf nicht fremdbestimmt, d.h. nicht durch die Willkür anderer beeinflusst sein“, so Fischbeck. Selbstbestimmtes Leben ist demnach nur möglich, wenn man die Gewißheit hat, nicht schon von anderen Menschen in der genetischen Herkunft manipuliert worden zu sein. „Der genetisch programmierte Mensch wäre nicht mehr der souveräne Autor seiner Lebensgeschichte“, rasonieren Stollorz und Prüfer, bezugnehmend auf Habermas. „Genau damit aber ist die Grundlage einer jeden Moral, die Freiheit des Handelnden, in Frage gestellt.“ Mit anderen Worten: Durch die genetische Veränderung eines Menschen nähme man ihm seine Würde.

5. Fazit

Bedingung der Autonomie des Menschen und damit seiner Würde ist also sein *natürliches Wachsen*. Was wir aber beobachten, ist die Aufhebung der Differenz zwischen natürlich Gewachsenem und künstlich Gemachtem. Zieht man weitere, hier nicht behandelte, ethisch bedenkenswerte Aspekte der Gentechnik wie das Klonen in Betracht, wird dies noch deutlicher. Was diese Phänomene für die Menschenwürde und die Grenzen des Lebens bedeuten, ist heute kaum abzusehen.

Trotz aller naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und trotz aller philosophischen Überlegungen bleibt das Wunder des Lebens letztlich ein unerforschbares Geheimnis.¹⁵² Was geschieht wirklich beim Befruchtungsvorgang, wenn ein neuer Mensch entsteht? Sicherlich mehr als das Beobachtbare, meinen gläubige Menschen wie der Naturwissenschaftler und Philosoph Hans-Jürgen Fischbeck. Er kritisiert, daß wir unsere eigenen Bedeutungen in das sensible Geschehen am Beginn des Lebens hineininterpretieren, „indem wir selektieren, klonieren oder gar „verbessern“ wollen.“ Dabei wüßten wir doch „definitiv nicht, was wir tun, wenn wir einem Embryo seine natürliche Selbstbestimmung (...) oder die „Würde des Geworden-Seins“ (...) nehmen wollen.“

Wir wissen also nicht, was wir tun. Und dennoch tun wir es. Denn wir haben das Wissen um das Wie. Das eröffnet uns neue Chancen. Es bürdet uns aber auch eine große Verantwortung auf. In allen genannten Fällen geht es um die Hoffnung auf Heilung, auf Eingriffe zugunsten

¹⁵¹ Fey und Gethmann (2001) kommen zu der Überzeugung, eine „Entfernung defekter Gene“ aus medizinischer Indikation für gravierende Erbkrankheiten sei ethisch zu rechtfertigen, aber nur dann, wenn sie nicht aus eugenischen Gesichtspunkten erfolge.

¹⁵² Dies meint sogar der Pionier der Genforschung Erwin Chargaff.

von Menschen, die anderenfalls womöglich leiden. Und zugleich sind es Eingriffe in die Autonomie von anderen Menschen, seien sie auch noch so jung. Es ist ihre Menschenwürde, die angetastet wird.

Und das ist unser Dilemma:

Ob wir unser Wissen nutzen und eingreifen oder nicht – so oder so tragen wir durch unser Wissen in jedem Fall Verantwortung. Für jeden einzelnen lebenden oder sich entwickelnden Menschen. Und für die gesamte Gesellschaft.

Zur Residualqualität von *human beings*:

Die Grenze Mensch – Tier – Maschine – Roboter – Alien

Saskia Rutner

1. Zum Kernbestand des Menschen

Viele Menschen sind davon überzeugt, daß jeder von uns sein Verhalten selbst kontrolliert und einmalig ist. Natürlich ist jeder Mensch individuell, aber die uns gemeinsamen Wesenszüge und Verhaltensmuster, Reflexe und Reaktionsweisen, haben sich im Laufe einer langen Evolution herausgebildet.¹⁵³

Ursprüngliche Instinkte wie das Vertrauen auf Stammesgenossen, auf Kinder gerichteter Beschützerinstinkt, Wunsch nach Kontakt in der Gemeinschaft, aber auch Gefühle wie Wut, Angst, Liebe und Trauer wurden in der Urzeit geprägt. Auch Begriffe wie Bewußtsein, Kreativität, Phantasie, Schaffenskraft und Planung bestimmen den menschlichen Geist.

Diese „Parameter“ haben sich bis zum heutigen Informationszeitalter kaum geändert. Werden die wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungen im Zuge des herannahenden „Roboter-Zeitalters“ eine Auswirkung auf den menschlichen Kernbestand haben, und wenn ja – in welcher Weise ?

Zunächst bietet es sich an, das Verhältnis des Menschen zu seinen „Versuchsobjekten“ – Tier, Maschine, Roboter und (noch visionär) Aliens – unter die Lupe zu nehmen.

2. Mensch und Tier

2.1. Ein widersprüchliches Verhältnis

Es läßt sich eine starke Integration der Tiere in das menschliche Leben auf verschiedensten Ebenen beobachten. Betrachtet man allein die Haustierhaltung bzw. die Stellung des Tieres in Film, Fernsehen und Unterhaltungsliteratur, kann man von einer „Humanisierung“ von Tieren sprechen.

Auf anderen Ebenen wiederum, ob Modebranche, Karneval oder verhaltensspezifische Neigungen, läßt sich eine „Animalisierung“ des Menschen erkennen. Kurz: Die kulturellen Grenzen zwischen Mensch und Tier verschwimmen. Die Widersprüchlichkeit dieses

¹⁵³ Dertouzos 1999, 439 ff.

Verhältnisses zeigt sich in der Nutzung des Tieres für menschliche Eigeninteressen, ob für Forschungszwecke den Fleischverzehr oder anderes.

2.2. Schrumpfen der biologischen Kluft ?

DNA-Sequenzierungen haben gezeigt, wie ähnlich Mensch und Tier genetisch sind. So sind z.B. nur ein Prozent der ca. 30.000 menschlichen Gene nicht in Mäusen vorhanden.¹⁵⁴

An der Stanford University forscht man an der Produktion von Mäusen, die hauptsächlich menschliche Hirnzellen enthalten. Menschliche Stammzellen werden in die Hirne der Mäuse injiziert, gleich nachdem sie geboren wurden. Neues Ziel soll die Injektion menschlicher Stammzellen in Mäuseembryos sein, wobei die Mäuse neuronen während der Entwicklung absterben, und die wachsenden menschlichen Stammzellen die sterbenden Mäusezellen ersetzen. Könnte solch ein Hirn menschliche Züge und Charakteristika wie Geist und Intellekt entwickeln ?

Ein Tier mit einem genetisch manipulierten menschlichen Hirn wird eine wichtige wissenschaftliche Quelle sein, um Aussagen über die Zuordnung von Genen und Verhaltensweisen zu treffen.

3. Mensch und Maschine

3.1. Intelligente Systeme – vernetzte Maschinen

Der Mensch hat seit Tausenden von Jahren Maschinen entwickelt. Durch die Miniaturisierung von Elektronik, vergrößerte Speicherkapazitäten, höhere Rechengeschwindigkeiten, reduzierten Energieverbrauch, leistungsfähigere Datennetze und bessere Kompressionsverfahren erreichen Maschinen immer mehr Autonomie. Zu diskutieren wäre hierbei, ob die Maximierung der Autonomie von Maschinen eine Minimierung menschlicher Kontrolle zur Folge hat.

Die Mensch-Maschine-Interaktion wird in Zukunft immer stärker vorangetrieben werden.¹⁵⁵ Mittels neuronaler Netze und anderer Paradigmen sollen kombinierte Systeme so entwickelt und trainiert werden, daß sie menschliche Sprache verstehen und daraus Wissen und Erfahrung ableiten und verarbeiten können. Forschungseinrichtungen wie das Fraunhofer Institut arbeiten an der Entwicklung von Computern, die sogar Körpersprache und Mimik des Users erkennen und darauf reagieren können.

3.2. Roboter

Der Schöpfer des Begriffs „Roboter“ war ein Künstler. Der tschechische Dichter Karel Capek machte das Wort in seinem utopischen Drama „Rossum’s Universal Robots“ in den 20er Jahren populär. Ende der 30er Jahre erschienen die ersten Roboter-Romane. Science-Fiction-Autoren wie Isaak Asimov und Stanislaw Lem prägten die Vorstellung von Robotern als künstliche menschenähnliche Wesen, die noch heute in den Medien vorherrscht.

1955 produzierte die amerikanische Firma Planet Corporation den ersten Industrieroboter: Ein Stahlarm mit Greifer bewegte in einer Fabrik heiße Werkstücke. Mitte der 70er Jahre legten Fortschritte in der Steuerungs-, Regelungs- und Antriebstechnik den Grundstein für einen

¹⁵⁴ Cookson 2001.

¹⁵⁵ Warnecke 1999, 26 ff.

breiteren Einzug der Robotertechnik in die Industrie. Moderne Industrieroboter sind mit Greifern oder Werkzeugen ausgerüstete Geräte, die Handhabungs- und Fertigungsaufgaben vollautomatisch ausführen können. Sie haben drei Bewegungsachsen, deren Abfolge und Richtung frei programmierbar sind. Weltweit sind ca. eine Million solcher Maschinen im Einsatz.

Ein junges Forschungsgebiet ist die Service-Robotik. Service-Roboter sollen als Ergänzung zu den heutigen Industrierobotern genutzt werden. Derzeit befinden sich etwa 900 solcher Systeme weltweit im Einsatz. In Bereichen wie der Minimal-Invasiven Chirurgie, des Transportwesens und der Reinigungsindustrie (z.B. als autonome Staubsauger) werden sie heute bereits verwendet.

In der Testphase befinden sich unter anderem:

- automatische Kofferträger in Hotels
- Haushaltsgehilfen (die z.B. das Management eines Privathaushalts übernehmen – vom Pflanzengießen bis zur Geschirreinigung)
- Tankroboter (die emissionsfrei Kraftstoffe aller Art nachfüllen)
- Hilfsroboter in der Rehabilitation

Für die Jahre 2005 bis 2010 wird in Deutschland ein Marktvolumen prognostiziert, das dem der heutigen Industrieroboter entspricht.

Auch dank der Medizin schwinden die Grenzen von Mensch und Maschine. Die rekonstruktive Chirurgie erlaubt es, Menschen aus natürlichen und künstlichen Komponenten aufzubauen. Bei Amputationen werden z.B. Metallschäfte, Batterien und antimagnetische Flüssigkeiten eingesetzt. In der Mikrochirurgie werden Fortschritte dabei gemacht, die Verbindung von Nervenzellen untereinander sowie die Verbindung von Nervenzellen mit elektronischen Einheiten herzustellen¹⁵⁶.

Ermöglicht wird dies z.B. durch:

- cochleare Implantate (Implantate in der Gehörschnecke)
- Implantation von Retina-Chips bei Seherkrankungen, wodurch einfache Wahrnehmungsbilder erzeugt werden
- Ersatz von Hirnteilen durch elektronische Komponenten: Forscher pflanzen Chips in tierisches und menschliches Gewebe ein und bringen Neuronen dazu, zu wachsen und sich mit den Chips zu verbinden.

In Zukunft soll eine Verbindung zwischen menschlichem Gehirn und Computer geschaffen werden. Vision ist hierbei u.a. der Einsatz neuronaler Implantate zur Speicherung von Daten aus dem Internet. Die direkte neuronale Verbindung von Mensch und Maschine würde damit Realität. Könnte man dann von einer Entwicklung zu Mischwesen aus Mensch und Maschine sprechen?

Nach Rodney A. Brooks, Direktor des Instituts für künstliche Intelligenz am MIT, werden wir in Zukunft „über das Optimum verfügen, das aus Maschinen herauszuholen ist, und wir werden unser biologisches Erbe einsetzen, um das zu verbessern, was wir an maschineller

¹⁵⁶ Brooks 2000.

Technologie entwickeln“¹⁵⁷ Als „Roboter-Menschen“ hätten wir daher Vorteile gegenüber „reinen“ Robotern, die Gefahr der Kontrollübernahme durch Roboter wäre damit hinfällig.

3.3. Artificial Intelligences: „Humanoiden“

Am Massachusetts Institute of Technology hat man bereits in den 80ern künstliche Kreaturen gebaut. Es zeigte sich, daß sich durch wenige Regeln, die parallel operieren, lebensähnliches Verhalten entwickeln kann. Gegenwärtig nehmen Versuche zu, Roboter mit menschenähnlichen Körpern – sogenannte „Humanoiden“ – zu konstruieren.

Ein Kernbestand des Menschen, der ihn von Maschinen unterscheidet, ist die Fähigkeit zu fühlen. Aber laut Rodney A. Brooks kann auch diese Bastion einmal durch menschenähnliche, fühlende Roboter erschüttert werden. Zu diskutieren wäre hierbei, ob wir uns zu einer Gesellschaft entwickeln könnten, in der Maschinen als intelligente und fühlende Wesen akzeptiert werden.

Um „Humanoiden“ zu konstruieren, bedarf es aber nicht nur einer Imitation des menschlichen Körpers, sondern auch des menschlichen Geistes. Diesem liegt ein natürlicher, evolutionsbedingter Überlebenswille zugrunde. Roboter als (noch?) ferngesteuerte Maschinen haben dagegen keinen Überlebenswillen – wenn ihr Memory zerstört ist, können wir einen neuen Mechanismus herstellen und ihr Memory restaurieren. Die Frage ist, ob „Humanoiden“ – wenn sie dem Menschen so ähnlich sein sollen – auch solch einen Überlebensdrang entwickeln werden.

In diesem Zusammenhang läßt sich die Möglichkeit einer „Kontrollübernahme“ der Menschen durch die von ihnen geschaffenen, autonomen Roboter diskutieren. Vier Arten von Prophezeiungen sind in der gegenwärtigen Diskussion dominant:

Verdammung: Diese Hypothese findet sich vor allem in der Populärkultur, besonders in Science-Fiction-Filmen. Die Maschinen werden mit zunehmender Intelligenz unser überdrüssig und übernehmen die Herrschaft über die Welt, teils in guter, teils in schlechter Absicht.

Erlösung: Anhänger dieser Hypothese hoffen auf ewiges Leben durch Speicherung des menschlichen Bewußtseins auf eine Festplatte.

Null-Alternative: In absehbarer Zeit wird nicht viel Neues geschehen. Es wird sich strukturell nichts ändern.

„Transformations“-Alternative: Durch die Entwicklung neuer Installationen kommt es zu einer Transformation der Menschen zu Maschinen. Folgen daraus wären ein höherer Intellekt und eine längere Lebensdauer. Als „menschliche Maschinen“ sollen wir dabei den maschinellen Maschinen stets voraus sein.

3.4. Visionen der Nanotechnologie

Die Hoffnung der Nanotechnologie ist die Generierung einer neuen Industrie durch Manipulation der atomaren Struktur der Körper. In wenigen Jahrzehnten sollen feinste Apparaturen aus einzelnen Atomen und Molekülen hergestellt werden können, und das in nahezu jeder Anordnung, die mit den physikalischen Gesetzen vereinbar ist.

¹⁵⁷ Brooks 2000.

Ziele der Nanotechnologie sind z.B.:

- Bau mikroskopisch kleiner Supercomputer, die sich kaum mit Lichtmikroskop erkennen lassen
- Nanoroboter als Anti-Aging-Mittel, die – vielfach kleiner als Zellen – durch unseren Körper kreuzen und verstopfte Arterien reinigen
- Ersetzen von Kohle, Erdöl und Kernkraft durch im Überfluß vorhandene Sonnenenergie (in Form von Batterien und billigen Solarzellen)
- Niedrige Herstellungskosten durch Selbstreplikation

Selbstreplikation, fundamentales Ziel nanotechnologischer Forschung, bedeutet: Molekulare Maschinen können andere molekulare Maschinen produzieren, die ihrerseits molekulare Maschinen herstellen.

Produktion selbstreplizierender Systeme erzwingt jedoch nicht zwangsläufig eine Kopie biologischer Systeme. Lebende Systeme sind stark anpassungsfähig und können in einer komplexen natürlichen Umwelt überleben. Die Konstruktion solcher Systeme wäre aufwendig und teuer. Ziel ist stattdessen die Entwicklung molekularer selbstreplizierender Maschinensysteme als stark verkleinerte Varianten der heute eingesetzten Roboter.

Maschinen besitzen nicht die Anpassungsfähigkeit lebender Systeme. Künstliche selbstreplizierende Systeme wären demnach unfähig, in einer natürlichen Umwelt zu funktionieren. Somit dürfte keine Gefahr einer unkontrollierten Vermehrung selbstreplizierender molekularer Maschinensysteme bestehen, denn diese Angst beruht ja auf der Annahme, daß künstliche Systeme eine tiefgreifende Ähnlichkeit mit lebenden Systemen besitzen und daher in der Lage sind, in einer komplexen, sich permanent verändernden natürlichen Umwelt zu funktionieren.

4. Tier und Maschine

4.1. Biomimetik / Biomechanik

Der Ansatz der Biomimetik und Biomechanik ist eine Fusion von Einsichten aus Natur und Mechanik. Biologen versorgen Robotik-Ingenieure mit Informationen über Organismen, Robotik-Ingenieure versorgen Biologen mit Daten über physische Parameter, die natürliche Systeme charakterisieren.

Biomimetiker erforschen, wie sich Tiere bewegen. Bewegungsdynamik, neurologische Charakteristika und anatomische Merkmale werden dabei genau erfaßt. Fakt ist: Scheinbar einfache Phänomene wie das Bewegen einer Schwanzflosse beruhen auf komplexen, teils noch unbekanntem, physischen Grundlagen. Sämtliche biomimetischen Forschungen an Gliedmaßen und deren Bewegungen beruhen auf derselben Methodik: Betrachtung der Komplexität, Vereinfachung, Suche nach Grundprinzipien, und Nutzung dieser Basics, um die Aktionen zu kontrollieren und weiterzuerforschen, um letztendlich erklären zu können, was das betroffene Gliedmaß gerade tut und warum.

Biomechaniker versuchen, diese Erkenntnisse in der Konstruktion von Robotern umzusetzen. Die Umkehrung der in 3.4. beschriebenen These, Maschinen könnten sich einer natürlichen Umgebung nicht anpassen, ist das Ziel der Produktion biomimetischer Maschinen.

- Mecho Gecko, eine geckoähnliche Maschine, die über Wände und Decken krabbeln kann

- Rhex 0, ein Roboter nach Kakerlaken-Vorbild
- Ariel, ein krabbenähnlicher Roboter, der unter Wasser schwimmt und Unterwasserminen aufspüren soll - finanziert durch die Defense Advanced Research Projects Agency
- und Robopike, ein fischähnlicher Roboter aus Fiberglas und Silikon, welcher der Entwicklung neuer Unterwasser-Antriebssysteme dienen soll

sind hierbei die bekanntesten Prototypen unter den „Bio“-Robotern.

Die Geschwindigkeit der Tiere ist die Hauptmotivation für die Entwicklung biomimetischer Maschinen. Die Funktionstüchtigkeit der oben erwähnten Prototypen läßt aber noch zu wünschen übrig. So kann z.B. Robopike, nach dem Vorbild eines Hechts konstruiert, kaum so schnell schwimmen wie dieser selbst. Und Ariel, der Krabbenroboter, gerät bei der Unterwasserminen-Suche ins Stocken, wenn er auf Steine stößt. Dies bestätigt wiederum die These, daß Maschinen nicht die Anpassungsfähigkeit lebender Systeme besitzen.

5. Mensch und Alien

„Wir sind vielleicht im Universum so wie Hunde und Katzen in unseren Bibliotheken, die die Bücher sehen und die Gespräche hören, aber keine Ahnung von der Bedeutung haben.“

(William James, Psychologe und Philosoph, 1690)

5.1. Aktueller Kenntnisstand

Betrachtet man, so Frank Drake, Astronom der University of California, die Zahl der Sterne, die unserer Sonne ähneln, den Anteil derer, die Planeten besitzen, die Zahl der erdähnlichen Planeten usw., kommt man zur Zeit auf eine Zahl von ca. 10.000 Planeten in unserer Galaxis, die intelligentes Leben beheimaten könnten.¹⁵⁸ Dennoch hat das Projekt SETI (Suche nach extraterrestrischer Intelligenz) bisher keine Anzeichen für intelligentes Leben gefunden.

Unser eigener Planet sendet seit 50 Lichtjahren elektromagnetische Wellen in Form von Funk- und TV-Signalen aus, die sich mit Lichtgeschwindigkeit fortpflanzen – Jeder Planet im Umkreis von 50 Lichtjahren müßte demnach unsere Signale empfangen können. Astronomen suchen im Umkreis von 100 Lichtjahren um die Erde nach Radio- und Fernsehsignalen, haben aber bisher noch nichts aufgefangen, was auf die Existenz außerirdischen Lebens deutet.

5.2. Grundannahmen über physische Voraussetzungen intelligenten Lebens

Auch wenn die Suche nach extraterrestrischer Intelligenz bisher erfolglos war, wird die Menschheit nicht müde, sich Gedanken über die äußere Erscheinung außerirdischer Lebewesen zu machen. Die Medien – ob mit „Alien“, „ET“, „Star Trek“ oder „Species“ – haben hier diverse, spektakuläre Bilder geprägt.

Intelligente Lebensformen müssen jedoch nur wenige Bedingungen erfüllen:

- ein Sinnesorgan, mit dem Informationen über die Umwelt gesammelt werden können (wie z.B. beim Menschen das Auge)
- ein Organ, das dem Umgang mit der Umwelt dient (wie z.B. beim Menschen die Hände)
- eine Form von Kommunikation, damit Informationen weitergegeben bzw. ausgetauscht werden können

¹⁵⁸ Kaku 1997, 374 ff.

Außerirdische intelligente Lebensformen müssen uns dabei keinesfalls ähneln – im Gegensatz zu dem, was durch Hollywood zumeist impliziert wird.

5.3. Außerirdische Zivilisationen

Das Universum ist ca. 15 Milliarden Jahre alt – Es ist also möglich, daß es in unserer Galaxis Zivilisationen gibt, die uns Millionen von Jahren voraus sind. Da unsere eigene Milchstraße mit ihren 200 Milliarden Sternen nur eine unter Billionen von Galaxien im Universum ist¹⁵⁹, ist es denkbar, daß es intelligente Zivilisationen im Weltall gibt und diese mit ihrer Wissenschaft und Technik viel weiter sind als wir.

Um die Suche nach außerirdischer Intelligenz einzugrenzen, könnte man sich an Energiemodellen orientieren. Der russische Astronom Nikolai Kardaschew unterteilte hierbei außerirdische Zivilisationen nach der natürlichen Entwicklung ihres Energieverbrauchs in die Typen I, II und III.¹⁶⁰ Jede Zivilisation im Universum wird nacheinander auf drei Energiequellen zurückgreifen: den eigenen Planeten, den eigenen Stern und die eigene Galaxis.

Typ-I-Zivilisation verfügt über die Energiequellen eines ganzen Planeten. Sie beherrscht das Wetter, verhindert Erdbeben, baut Rohstoffvorkommen tief in der Erdrinde ab und hat die Erforschung ihres Sonnensystems abgeschlossen.

Typ-II-Zivilisation beherrscht die Energie der Sonne selbst. Sie zapft von ihr Energie ab und hat mit der Kolonisierung lokaler Sternensysteme begonnen.

Typ-III-Zivilisation beherrscht die Energie einer ganzen Galaxie. Sie nutzt Milliarden von Sternensystemen als Energiequelle, und kann beliebig über die Raumzeit verfügen.

Jede dieser drei Zivilisationstypen hat nach Kardaschew eine ca. zehnmilliardenmal höhere Energieproduktion als die vorherige. Zwischen den einzelnen Stufen sollen Tausende von Jahren liegen.

In dieser Klassifikation sind wir heute faktisch die Neugeborenen, eine Typ-0-Zivilisation. Wir beziehen unsere Energie aus fossilen Brennstoffen und aus der rohen Arbeitskraft. Wir haben zwar begonnen, die planetarischen Energiequellen anzuzapfen, verfügen aber noch nicht über die technischen Mittel, um sie zu beherrschen. Auch das Wetter können wir noch nicht kontrollieren.

Unsere Welt erlebt derzeit zwei konträre Entwicklungen. Einerseits „zersplittert“ sie – spätestens nach Ende des Kalten Krieges – immer weiter, da ethnische Konflikte und nationales Eigeninteresse in vielen Erdteilen vorherrschen. Andererseits werden immer mehr Bereiche durch die zunehmende globale Kooperation von Staaten und wirtschaftlichen Organisationen immer stärker vernetzt. Wie Visionäre den Weg zum „Zivilisationstyp I“ u.a. durch Globalisierung proklamieren, sei im folgenden Punkt dargestellt.

¹⁵⁹ Kaku 1997, 380 ff.

¹⁶⁰ Kardashev 1964, 217 ff.

5.5. Errichtung eines „Humaniversums“ ?

Nach Michael G. Zey¹⁶¹ ist „Vitalisierung“ („vitalization“) die Kraft, die menschliches Verhalten bestimmt. Der Drang zu beleben, den Planeten und eventuell den Kosmos mit Bewußtsein und Intelligenz zu durchdringen, sei erste Motivation hinter menschlicher Aktivität.

Um eine erfolgreiche „Vitalisierung“ zu erreichen, müsse die menschliche Spezies vier andere Kräfte integrieren:

***Beherrschung („dominionization“) physischer Kräfte (Kontrolle der Natur):* Wenn wir die Grundlagen unserer Natur und damit die Evolution unseres Planeten beherrschen, so Zey, werden wir auch fähig sein, Topographie und Geographie anderer Planeten zu verändern. Diese These erscheint fraglich, denn wir können nicht davon ausgehen, daß andere Planeten auf den gleichen Naturgesetzen basieren wie unsere Erde.**

***Systemverschmelzung:* Physische, kulturelle und funktionelle Vereinheitlichung der Menschheit sollen durch weltweite Zusammenarbeit, also Globalisierung als Pooling von Talenten und Fähigkeiten, Entwicklung globaler Transportnetze oder universeller Kommunikationsnetzwerke, bis hin zu der Entwicklung eines gemeinsamen „Menschliche Familie“-Bewußtseins, geschaffen werden.**

Biogenesis: Durch Modifizierung, ja Transformation des menschlichen Körpers, könne der Weg zur nächsten Zivilisationsstufe beschleunigt werden. Vitalisierung erfordere noch intelligenterere, geschicktere, kreativere *human beings*, was durch Techniken wie genetische Manipulation und andere Formen physischer Rekonfigurierung erreicht werden könne. An dieser Stelle kommt wieder die Nanotechnologie ins Spiel, da sich der Mensch durch die dadurch ermöglichte Produktion völlig neuer Organe an andere Umgebungen (und somit andere Planeten?) anpassen könnte.

Cybergenesis: Durch Eingliederung von Computern und Mikrochips in den menschlichen Evolutionsprozeß, durch Fungieren des Computers als menschliches Ersatzgedächtnis, soll die menschliche Gehirnfunktion optimiert werden. Durch Cybergenesis verstärkte Hirnkraft und mentale Geschicklichkeit sollen *human beings* zur Vitalisierung des Planeten verhelfen.

Visionäre wie Zey sehen den nächsten Schritt menschlichen Fortschritts in einer Optimierung unserer Position im Universum und in dessen Transformierung zu einem sogenannten „Humaniversum“. Vitalisation habe die Übertragung organischen Lebens und menschlichen Bewußtseins auf andere Sphären des Universums zur Folge.

Doch warum strebt unsere Spezies danach, ständig zu wachsen, fortzuschreiten und den Planeten zu optimieren ?

Die Aktivitäten der Menschheit hinsichtlich Wissenschaft und Technologie offenbaren den Versuch unserer Spezies, allem etwas „menschhaftes“ zu verpassen, ob es um den Umgang mit Tieren, mit Maschinen bis hin zu Robotern, oder um die Visualisierung außerirdischer Intelligenzen geht. Warum besteht dann gleichzeitig eine Angst vor einer „Machtübernahme“ durch autonome Maschinen? (siehe 3.3.) Und warum bezieht sich diese Angst nicht auf die Tierwelt? Eine Erklärung ist, daß dem Menschen – sicherlich begründet in seinem evolutionsbedingten Überlebensdrang – eine Angst vor Kontrollverlust innewohnt. Diese bezieht sich nicht mehr auf das Tierreich, da er jenes weitgehend unter Kontrolle hat.

¹⁶¹ Zey 2001.

Die Verwandlung eines jeden Menschen - und damit der Welt – beginnt jedoch schon in der Einstellung zu dem, was das Leben eigentlich lebenswert macht. Aber was ist von Wichtigkeit?

Regulation von Fortschritt

Oliver Zude

1. Skepsis und Fortschrittsglaube

„Was die Welt verändert, ist doch nicht die Politik oder Kunst, sondern eben die Wissenschaft. Die zweite, die naturwissenschaftliche Kultur ist heute das Entscheidende. Die Politik hinkt nach. Sie versucht mühsam, die Entwicklung zu steuern.“ (Friedrich Dürrenmatt).

Dieses Zitat ist symptomatisch für die gesellschaftliche Gefühlslage im Zusammenhang mit den neuesten wissenschaftlich-technischen Entwicklungen, insbesondere im biotechnologischen Bereich.

Diese Gefühlslage ist zeitlos. Die Erfindung des Regenschirmes hatte ähnliche Bemerkungen zur Folge, weil das Sich-Widersetzen gegen die Naturgewalt ein Sich-Widersetzen gegen die Gewalt Gottes implizierte. Die Politik war zu jener Zeit noch fest in geistlicher Hand. Aber das hinderte die Autoritäten nicht, den Schirm nach einer gewissen Gewöhnungszeit im 13. Jahrhundert entgegen der früheren Praxis als Privileg für geistliche Würdenträger zu übernehmen.

Auch die Gesellschaft will nicht mehr ohne Regenschirm sein. Natürlich ist es gewagt, den Wissenskonflikt bei der Auseinandersetzung um den Gebrauch des Regenschirms etwa mit dem des Klonierungsprozesses zu vergleichen. Aber hinsichtlich der Frage, wie die wissenschaftlich-technische Entwicklung reguliert werden kann, ist der Blick ins 13. Jahrhundert zumindest heuristisch hilfreich. Denn konnte der Fortschritt damals „von Oben“ reguliert und erfolgreich in das ethische Kalkül integriert werden, so besteht die heutige Herausforderung darin, die willkürliche wissenschaftlich-technische Entwicklung in ein freiheitlich demokratisches Wertesystem zu integrieren. Eine solche Leistung ist aber nur im Konsens der Betroffenen möglich, wenn das Ergebnis dauerhaft sein soll.

Was aber die Grundlage eines solchen Konsenses sein könnte, soll nachfolgend erörtert werden¹⁶². Vorab nur soviel: Der Regenschirm wurde akzeptiert, weil er Sicherheit vor Nässe bot und sein Gebrauch darauf hoffen ließ: trockenen Fußes weiter fortzuschreiten.

2. Der Begriff des Fortschritts aus wissenschaftstheoretischer Perspektive

Dem Fortschrittsmodell, das hier verwendet wird, liegt – in modifizierter Form - die wissenschaftstheoretische Auffassung des kritischen Rationalisten Karl Popper zugrunde, der – ganz allgemein – das Leben als fortlaufenden Prozeß des Problemlösens ansieht. Demnach

¹⁶² Vgl. für folgenden Text Friedell 1993, Löwith 1953, Obermeier 1995, Popper 1994 und 1997.

beginnt der Entwicklungsprozeß mit dem Auftauchen eines Problems, das es zu lösen gilt. Die Wissenschaft reagiert auf dieses Problem, indem sie es mit adäquaten und kohärenten Theorien zu erklären versucht und mit dem Mittel der Deduktion zu Hypothesen gelangt. Hypothesen, die der Theorie widersprechen, werden schon im „geistigen Stadium“, also vor ihrer Umsetzung, im Versuch eliminiert: „Wir lassen unsere Hypothesen an unserer statt sterben“ (Popper). In der Wirklichkeit ist dies etwa der Bereich der theoretischen Forschung und der Grundlagenforschung. Dort werden die Erkenntnisse gesammelt, die dem Falsifizierungsprozeß unterworfen und anhand hypothetischer Vorhersagen auf Übereinstimmung mit der Wirklichkeit überprüft werden. Das Prinzip lautet hier: „Trial and Error“.

Die technische Anwendung der wissenschaftlichen Erkenntnisse bewirkt, daß neue Probleme auftauchen, die den wissenschaftlich-technischen Entwicklungsprozeß in einen neuen Zyklus überführen: Ein neues Problem erfordert einen neuen Lösungsversuch.

Die Medizin ist ein gutes Beispiel für diesen Prozeß: Trifft die Schulmedizin auf ein Symptom, das die Abwesenheit von Gesundheit indiziert und erkennt es daher als Problem, so reagiert sie mit der Bildung einer passenden Theorie (Formulierung eines Krankheitsbildes). Im Labor werden dann die theoretischen Erkenntnisse aus der Theoriebildung mit den empirischen Erkenntnissen aus dem klinischen Bereich zusammengeführt und pharmazeutisch umgesetzt, Das Ergebnis dieser „Grundlagenforschung“ ist im besten Fall ein Medikament, das die Symptome verschwinden lässt. Nach der Genehmigung des Medikaments offenbaren sich oftmals „Risiken und Nebenwirkungen“, die auf ein weit größeres Wirkungsspektrum des Medikaments hinweisen. Das Medikament bewirkt mehr als es soll, in den meisten Fällen sind diese Nebenwirkungen negativ für den Organismus. Diese stellen schulmedizinisch ein neues Problem dar und lassen das Tatsachenurteil „Gesund“ nicht zu.

Nun ist es auch der Schulmedizin gelungen, nach unzähligen Prozessen dieser Art zu einer gewandelten Ansicht des Problems „Krankheit“ zu gelangen. Indem sie sich unter anderem auf den Ansatz der Psychosomatik eingelassen hat und auch die Akupunktur als mögliche Heilungsmethode bei bestimmten Krankheitsbildern in Erwägung zieht, hat sie ihre Problemsicht auf einen weiten Teil der menschlichen Natur ausdehnen können. Aus diesem weiteren Horizont werden nun weiter reichende Ansätze möglich, auf deren Grundlage ein gesundheitliches Problem effizienter lösbar ist. Insbesondere bei den sehr komplexen chronischen Erkrankungen haben sich aufgrund dieser Erweiterung des schulmedizinischen Horizontes wirkungsvollere, kostengünstigere und nebenwirkungsärmere Therapieformen gegenüber rein medikamentösen Lösungen durchsetzen können.

Wissenschaftstheoretisch ist dieser Wandel im Fortschrittsprozeß mit „Paradigmenwechsel“ zu umschreiben. Aber auch im technischen Bereich der Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse findet im Laufe der Zeit ein Wandel statt. Dieser globale Wandel hat keine Orientierung, sofern sich die Rahmenbedingungen des wissenschaftlich-technischen Systems nicht extrem verändern. Erst wenn neben dem wissenschaftlich-technischen Geschehen auch die menschliche Intervention ins Blickfeld rückt, erst dann ist eine Orientierung der Entwicklung festzustellen.

3. Der Begriff des Fortschritts aus der kulturellen Perspektive

Nun ist der wissenschaftlich-technische Prozeß nicht aseptisch. Er findet nicht isoliert im luftleeren Raum statt, sondern ist eingebettet in ein historisch-kulturelles Kontinuum. Durch seinen Einfluß verwandelt dieses Kontinuum den orientierungslosen, selbstgesteuerten

Entwicklungsprozeß in einen gerichteten Fortschrittsprozeß. So verwirklichen sich im Fortschritt zentrale kulturelle Prinzipien und Werte.

Welches sind nun die zentralen kulturellen Parameter, die sich im abendländischen Fortschrittsglauben verwirklichen? Der Philosoph Karl Löwith (1897 – 1973) fand den Fortschrittsbegriff vor allem von der griechischen Antike und der jüdisch-christlichen Religion beeinflusst.

Dabei beruht der griechische Einfluß auf dem zyklischen Geschichtsverständnis der Antike: Die immerwährenden Wiederholung der Geschehnisse (auf Krieg folgt Frieden und wieder Krieg; auf Krankheit folgt Gesundheit und wieder Krankheit; Greise sterben, Kinder werden geboren etc.) stiftet Sicherheit in Form von Gewißheit. Der griechische Begriff „historein“ bezeichnet dementsprechend ein Wissen, das sich auf die Gegenwart und die Vergangenheit bezieht, das im Gegensatz zu einem prognostizierten Zukunftswissen also gesichert ist.

Im Kontrast dazu ist die jüdisch-christliche Geschichtsauffassung eindeutig in die Zukunft gerichtet. Statt sich aus einem *Telos* heraus zu entwickeln und am Ende in wiederum in dieses *Telos* zu münden, unterliegt die historische Entwicklung nach dieser Auffassung einer linearen Orientierung. Der historische Prozeß wird gedeutet als stetige Erfüllung der Heilsgeschichte von der Vergangenheit (Schöpfung) über die Gegenwart (Leiden) bis in die Zukunft (Erlösung). Das basale Prinzip, das den neuzeitlichen Fortschrittsbegriff über die christlich-jüdische Religion beeinflusst, ist das der Hoffnung nach Erlösung vom stets gegenwärtigen Leid.

Der neuzeitliche, säkularisierte Fortschrittsbegriff ist also kulturhistorisch geprägt durch die beiden Parameter „Streben nach Sicherheit“ und „Hoffen auf Erlösung von Leiden“. Die kulturelle Entwicklung verlangt danach, daß bei der Regulation von Fortschritt diese zwei Parameter berücksichtigt werden.

4. Prozeßabläufe und Interventionen

Um den Ablauf von Prozessen anhand konkreter Kriterien beeinflussen zu können, stehen grundsätzlich drei Methoden zur Verfügung: Moderieren, Steuern und Regeln. Dabei unterscheiden sich alle drei Methoden zum einen formal – dadurch, wo sie im Prozeß wirksam werden, und zum anderen durch den Charakter, den der Prozeß durch die Intervention erhält. Aus einer Entwicklung wird erst dann Fortschritt, wenn es sich um bewußte Beeinflussung handelt. Der Charakter des Fortschritts (z.B. zukunftsfähig, liberal oder technizistisch) ist durch die Art und Weise der Beeinflussung bestimmt.

Eine Möglichkeit der Intervention besteht in der Moderation von Entwicklungsprozessen. Formal ist das Moderieren ein organisierendes Begleiten, das vor allem über die Gestaltung der Rahmenbedingungen wirkt, innerhalb derer ein Prozeß stattfindet. Dabei wirkt der Moderator stets situativ, aber unabhängig von konkreten Zielvorgaben. Die Abfolge der moderierten Prozeßzustände ist flexibel, aber bezüglich der Orientierung defensiv, weil eine Orientierung nur indirekt über die Rahmensetzung erfolgen kann.

Demgegenüber zeichnen sich die Steuerung von Prozessen durch offensive, aber unflexible Beeinflussung aus. Dabei soll ein vorgegebener Ablauf garantiert werden, ohne daß das Ergebnis berücksichtigt wird. Man denke an einen Kaffeeautomaten älterer Bauart, der nach einem vorgegebenen Programm arbeitet und nach dem Geldeinwurf einen Becher auswirft, der zwar dann gefüllt ist, wenn genügend Wasser und Kaffeepulver im Automaten vorhanden

ist, nicht aber, wenn es an einer Zutat mangelt. Da das Endergebnis nicht im Mittelpunkt des Prozesses steht, gibt der Automat weder eine Fehlermeldung, noch das bezahlte Geld zurück, noch schaltet er sich selbst ab.

Neue Kaffeeautomaten hingegen haben den Kunden vor Augen und sind kaum mehr als „Automat“ zu bezeichnen, sondern eher als „technisches Dienstleistungssystem“. Der wesentliche Unterschied zum gesteuerten Automaten besteht darin, daß hier eine Ergebniskontrolle stattfindet.

Die Regulierung greift also direkt in den Prozeß ein und gestaltet ihn offensiv. Im Gegensatz zum Steuern ist das Regeln ein flexibler Vorgang, der mit der Methode der Rückkoppelung erreicht wird. Dadurch wird der Prozeß zum System.

5. Dimensionen des Fortschritts

Fortschritt kann nur dort reguliert werden wo er wirksam ist. Wirksam wird der Fortschrittsprozeß in Ökonomie, Recht, Politik und Gesellschaft.

5.1. Die ökonomische Grundlage des Fortschritts

Genauso wie die wissenschaftlich-technische Entwicklung hat auch ihre ökonomische Grundlage einen Entwicklungsprozeß erfahren. Am Anfang des seßhaften Wirtschaftens stand noch der *Oikos* mit seinen spezifischen Ressourcen – Landwirtschaft, Viehwirtschaft, Hauswirtschaft, Handwerk – im Zentrum des ökonomischen Geschehens. Mit dem Beginn der großen Abenteuer erweiterte sich der Ressourcenpool der antiken Ökonomie. Ausrüstungen, mobile Versorgungs- und Verteidigungseinrichtungen etc. kamen hinzu. Der Gewinn aus den eingesetzten Mitteln veränderte sich: Im *Oikos* stand der „Lebensgewinn“ im Mittelpunkt, später dann waren Ruhm und erweiterter Wissens- und Erfahrungshorizont wichtig.

Eng verbunden mit den zivilen und militärischen Abenteuern war die Seefahrt. Auch sie trug erheblich zum Wandel der Ökonomie bei, insbesondere im Bereich des internationalen Handels und des Wissenstransfers. Der Zugriff auf neue Ressourcen und die Entdeckung neuer, ökonomisch nutzbarer Länder hatten entscheidenden Einfluß auf das ökonomische Geschehen. In der Blütezeit der Seefahrt, der Renaissance, wurden Handel und ökonomisches Abenteuer immer stärker professionalisiert. Berühmte Familien wie die Medici und die Fugger wurden von Risikokapitalgebern mit erheblichem politischen Einfluß zu stark diversifizierten Unternehmungen.

Der Ressourcenpool dieser Ökonomie wurde um die Ressource Kapital erweitert, entsprechend ist der zurückfließende Gewinn des eingesetzten Kapitals tendenziell monetär. Nach dem Gastspiel national beschränkter Volkswirtschaften stellt der globale Freihandel mit allen zur Verfügung stehenden Ressourcen die historische und logische Weiterentwicklung der ökonomischen Entwicklung dar.

Mit dem Fortschritt hat sich auch das Risiko für Mensch und Umwelt erheblich ausgedehnt und verschärft. Die Bewältigung des individuellen bzw. familiären Lebensrisikos ging im *Oikos* noch relativ autonom vonstatten und war mit einfachen Strukturen möglich. Demgegenüber hat die weitere Entwicklung der Ökonomie immer stärker unbeteiligte Dritte in das ökonomische Kalkül einbezogen. Das brachte für diese ein höheres Lebensrisiko und erweiterte die Lebenswelt um nicht-alltägliche Probleme (z.B. einfallende Eroberer), so daß ihre Hoffnung auf Erlösung von Leiden eine breitere Grundlage erhielt.

Der private Umgang mit dem Risiko entwickelte sich so von der schlichten Risikobewältigung im *Oikos* über die abenteuerliche Risikokalkulation im Mittelalter zum modernen Risikomanagement im Zeitalter der Globalisierung.

5.2. Fortschritt und Recht

Die ökonomische Grundlage des Fortschritts wird durch das Patent mit seinem rechtlichen Rahmen verbunden. Es zielt im Wesentlichen darauf ab, einem Unternehmen die Erwirtschaftung der Entwicklungskosten für eine eigene technische Erfindung zu ermöglichen. Das Patent gewährt eine Monopolstellung und reduziert damit den Wettbewerb. Der ökonomische Effekt besteht in der Reduktion des Unternehmensrisikos.

Im Unterschied zum „Stoffpatent“ gewährt das „Biopatent“ dem Inhaber ein wesentlich großzügigeres Monopol, weil sich der Patentschutz bei biologischem Material und Verfahren zu dessen Gewinnung nicht mehr nur auf den Schutz des mentalen und finanziellen Aufwandes des Erfinders erstreckt, sondern dem Patentinhaber allgemeine Informationen mit naturgesetzlichem Rang zueignet (z.B. sämtliche Informationen, die ein bestimmtes Erbgut enthält).

Somit wurde zulässig, was das Stoffpatent noch verhindern konnte: Das Recht auf alleinige wirtschaftliche Nutzung natürlicher Phänomene. Eine Verantwortlichkeit kann aus dem Biopatent nicht mehr abgeleitet werden. Damit steigt jedoch das Risiko für Dritte enorm: Zum einen ist jede Verwertung eines patentierten Allgemeingutes mit Bestrafung verbunden. Beispielsweise ist nicht mehr nur ein genetisch manipuliertes Saatgut patentrechtlich geschützt, sondern auch die Frucht, die aus diesem Saatgut hervorgeht, denn sie enthält das manipulierte Material. Damit hat der Patentinhaber ein Verfügungsrecht über die Ernte. Zum anderen wird durch die radikale patentrechtliche Minimierung des Unternehmensrisikos das tatsächliche Risiko des biotechnischen Abenteuers rechtlich verneint.

Ganz allgemein lässt sich feststellen, daß die Anwendung des Patentschutzes auf Prozesse und Produkte der Informationsverarbeitung – der Astrophysik, der Quantenphysik, der Biotechnologie, etc. – fehlschlagen muß, weil das Patent nur stofflich dichte, nicht aber informationsdichte Erfindungen sinnvoll schützen kann. Die genannten Gebiete zeichnen sich jedoch allesamt durch hohe Informationsdichte und Komplexität aus. Es ist auf diesen Gebieten daher nicht mehr ohne weiteres möglich, stets gleiche Voraussetzungen zu erzeugen, die dann zu stets gleichen Ergebnissen führen. Darum geht erfolgreichen Klonversuchen eine Vielzahl von Fehlversuchen voraus, das Risiko des Abenteuers ist für Dritte (Zellen, Embryos, Klone) dementsprechend hoch.

5.3. Schutz durch den Staat

Nun erschöpft sich das Rechtssystem nicht im Verfahren der Erteilung von Patenten. Das Recht soll vor allem das Individuum vor dem staatlichen Eingriff schützen. Aber gleichzeitig hat der Rechtsstaat auch die Aufgabe, Würde, Leben und Gesundheit des Individuums zu wahren, was ihn zum beschränkten Eingriff in die persönliche Rechtssphäre zwingt. Und je nach Konstellation von Grundrechtsträgern ist bei einem Konflikt ein Ausgleich von Rechtsgütern nötig. Dieser Ausgleich beruht im Wesentlichen auf einer situationsabhängigen Konkretisierung des Würdebegriffs, dessen Gesamtgehalt mittlerweile so umfangreich und vielfältig ist, daß er als ganzes kaum mehr zu fassen ist.

Bei bioethischen Fragen kann das Rechtssystem zwar noch für einen formalrechtlichen Rechtsgüterausgleich zwischen den vielfältigen Interessen sorgen, aber die inhaltlichen Probleme, die sich aus dem „Zusammenbasteln“ des Rechtsgüterausgleichs ergeben, vermag das Rechtssystem nicht mehr sinnvoll zu verarbeiten. Für die Regulation von Fortschritt bedeutet das, daß weder in der ökonomischen noch in der rechtlichen Dimension eine flexible und offensive Regelung möglich ist, welche die menschliche Existenz und Würde sichert. Die Ökonomie stellt sich als eine Beschreibung der anthropologischen Wurzel des Fortschrittes dar, das Recht als Instrument zur Steuerung menschlichen Handelns.

5.4. Die politische und gesellschaftliche Dimension

Die Politik erhält bei der Regulation des Fortschrittes ihre fundamentale Bedeutung zurück: Sie hat nicht nur den Willen der Mehrheit zu kodifizieren, sondern muß sich einen zukunftsfähigen Würdebegriff erarbeiten und dem Rechtssystem die Orientierung für die wissenschaftlich-technische Entwicklung vorgeben. Dabei hat die Politik all jene Hürden zu überwinden, vor denen sie in den letzten Dekaden kapitulierte: Sie muß konkretisieren, was der Mensch ist und worin seine Würde besteht. Den Zielkonflikt, der aus all diesen Anforderungen hervorgeht, kann sie dabei aber nur mit beschränkter Legitimation lösen, weil allzu große Grundrechtseingriffe kaum möglich sind.

Das politische System kann als einzige Einrichtung diesen Zielkonflikt bewältigen, weil es Informationen aus der Gesellschaft als zielrelevante Informationen verarbeiten kann. Dennoch kann diese Leistungsfähigkeit des politischen Systems infrage gestellt werden, wenn die Frage der Menschenwürde im Zusammenhang mit anderen Gesetzgebungsprozessen begutachtet wird, in denen die politische Bedeutung die ethische übertrifft.

In der Person des Parlamentariers überlagert sich die politische Dimension mit der gesellschaftlichen. So gesehen vermag sich das parlamentarische System zu transzendieren und die Gesellschaft in den Gesetzgebungsprozeß mit einzubeziehen. Von einer „Waffengleichheit“ zwischen den einzelnen Interessen in der Gesellschaft kann zwar keine Rede sein, solange es Verbände und Interessengruppen gibt, die mehr Einfluß auf den Gesetzgebungsprozeß nehmen als andere. Dennoch liegt es letztlich beim Abgeordneten, bei schwerwiegenden Entscheidungen alle relevanten Interessen seinem Gewissen gemäß zu berücksichtigen. Die Diskrepanz zwischen dem enormen Einfluß mächtiger Verbände und Unternehmen und dem geringen Einfluß kleiner Organisationen ist aber offensichtlich.

Es stellt sich die Frage, ob nicht ein modifiziertes (indirektes) Plebiszit das geeignetste Mittel zur Regulation des Fortschrittes wäre. Der existentielle Drang des Menschen nach Sicherheit und seine Hoffnung auf Erlösung von Leid sollten vor den Unzulänglichkeiten des ökonomischen und des Rechtssystems geschützt werden. Es wäre angebracht, den „aktiven Schutz per Eigeninitiative“ über das politische System in die wissenschaftlich-technische Entwicklung zu integrieren.

Literatur und Links:

Alle angegebenen Links beziehen sich – wenn nicht anders angegeben – auf den Inhalt vom 05.04.2002.

Andrews, Lori B.; Nelkin, Dorothy (2001): *Body Bazaar. The Market for Human Tissue in the Biotechnology Age.* New York

Balke, Rosemarie: *Wohin Gen wir?*, in: *Frankfurter Rundschau*, 31.01.2001

Barboza, David: *As biotech crops multiply, consumers get little choice. Altered types found even in organic food-experts*, in: *New York Times*, 10.06.2001, 1/28

Beckstein, Günther (im Interview), in: *Süddeutsche Zeitung*, 17.01.2002, 6

Beckwith, Jonathan (1998): *Cloning Serves the Interests of Those in Power*, in: Rantala, M.L.; Milgram, Arthur J. (Hg.): *Cloning. For and Against*, 223-229

Berninger, Matthias: *Die Agrarwende wird nicht mehr scheitern*, in: *Berliner Zeitung*, 10.01.2002, 6

Bethge, Philip (2001): *Werkstatt der Zellen*, in: *Der Spiegel*, Nr. 1, 142-145

Böhm, Andrea (2001): *Im Land der Kindermacher*, in: *Die Zeit*, 07.06.2001, 14

Bonnfinanz (Hg.): *Das Projekt Leben*
http://www.finanzzeit-online.de/2_01/inhalt_t2.html

Brandt, Peter (1995): *Transgene Pflanzen. Herstellung, Anwendung, Risiken und Richtlinien.* Basel; Boston; Berlin

Brehm, Sharon S.; Kassin, Saul M. (1996): *Social Psychology*, 3rd Ed., Boston

Brooks, Rodney A.: *Das Fleisch und die Maschine. Warum die neuen Technologien den Menschen verändern werden*, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 04.09.2000, 49

Brüderlin, René: *Was ist Biometrie?*
<http://www.identix.ch/Einfuehrung/Biometrie%20deutsch.htm>

Bückmann, Detlef: *Biologie und Ethik – ein Scheinkonflikt?*, Ringvorlesung Energie-Umwelt-Gesellschaft – Aktuelle Probleme aus wissenschaftlicher Sicht, FU Berlin, 16.01.2002

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hg.) (2000): *Biotechnologie – Basis für Innovationen.* Bonn

Burckhardt, Jacob (1982): *Über das Studium der Geschichte. Der Text der »Weltgeschichtlichen Betrachtungen«.* München

CDU (2001): Was zur Bekämpfung des internationalen Terrorismus jetzt zu tun ist.
Wochenthema in der Woche vom 12.11.-18.11.2001
<http://www.cdu.de/wochenthema>

Chargaff, Erwin: Es ist schon viel zuviel geschehen. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 02.06.2001

Cookson, Clive (2001): Man or Mouse? Well, it's not that simple any more, in: Financial Times, 24.04.2001

Crouch, Martha (2001): From Golden Rice to Terminator Technology: Agricultural Biotechnology Will Not Feed the World or Save the Environment, in: Tokar, Brian (Hg.): Redesigning Life? The worldwide challenge to genetic engineering. London, 22 – 39

Dertouzos, Michael L. (1999): What will be. Die Zukunft des Informationszeitalters. Wien

Deutsche Welthungerhilfe (Hg.) (2000.): Ernährungsunsicherheit: Wenn Menschen mit dem Hunger leben und den Tod durch Verhungern fürchten. Der Weltbericht zu Hunger und Unterernährung 2000. FAO

Deutsche Welthungerhilfe (Hg.) (2001): Hunger. Ausmaß. Verbreitung. Ursachen. Auswege.
<http://www.welthungerhilfe.de>

DFG (2001): Empfehlungen der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Forschung mit menschlichen Stammzellen (10.11..01)
http://www.dfg.de/aktuell/stellungnahmen/genforschung/empfehlungen_stammzellen_hintergrund_03_05_01.pdf

Dorsey, Michael K. (2001): Shams, Shamans and the Commercialization of Biodiversity, in: Tokar, Brian (Hg.): Redesigning Life? London, 271-282

Easterbrook, Gregg (2000): Techno-Vegetarianism: Animal-Free Meat, in: Future, 03.2000, 59-61
http://www.corp.aventis.com/future/downloads/PDF/fut0003/Techno_Vegetarianism_E_3_2000.pdf
(6.12.2001)

Ernest & Young (2000): Convergence – The Biotechnology Report
<http://www.ey.com/GLOBAL/gcr.nsf/Germany/Studien>

Etcoff, Nancy (2001): Nur die Schönsten überleben. Kreuzlingen/ München

Feuerstein, Günter; Kollek, Regine (2001): Vom genetischen Wissen zum sozialen Risiko: Gendiagnostik als Instrument der Biopolitik, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, B27/2001

Fey, Georg H.; Gethmann, Carl Friedrich: Wir dürfen unsere Evolution nicht dem Zufall überlassen, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 30.01.2001

Fischbeck, Hans-Jürgen: Auch für Embryonen? Die Menschenwürde und ihre Begründung. Vortragsskript zum eigenen Vortrag an der FU Berlin am 09.01.2002

Fischer, Andrea: Der (Alp)Traum von der leidensfreien Gesellschaft. Rede auf der Fachtagung von Bündnis 90 / Die Grünen in Berlin (04.11.2000)
http://www.andrea-fischer.de/politik/biopolitik/leidensfreie_gesellschaft.shtml

Fischer, Ernst Peter (2001): Die andere Bildung. Was man von den Naturwissenschaften wissen sollte. München

Fischer, Joschka: Wer nur den lieben Gott läßt würfeln. Das biopolitische Zeitalter bedroht das Menschenrecht auf den biographischen Zufall, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 17.02.2001, 43

Flitner, Michael (1995): Sammler, Räuber und Gelehrte. Die politischen Interessen an pflanzengenetischen Ressourcen 1895 – 1995. Frankfurt am Main; New York

Forum Umwelt & Entwicklung (1999): Der Konflikt zwischen handelsbezogenen Rechten geistigen Eigentums und dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt. Bonn
<http://www.forumue.de>

Friedell, Egon (1993): Kulturgeschichte der Neuzeit, Bd. 1 und 2. München

Ganten, Detlev u.a. (Hg.) (1999): Gene, Neurone, Qubits & Co. Unsere Welten der Information. Stuttgart

Gesetz zum Schutz von Embryonen (ESchG) vom 13.12.1990 (23.11.2001)
<http://www.geburtskanal.de/Wissen/G/EmbryonenSchutzGesetz.shtml>

Gesetz zur aktiven Sterbehilfe vom 10.4.2001, Beschluß der Zweiten Kammer des niederländischen Parlaments. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 14.04.2001, 11

Gierer, Alfred u.a. (Hg.) (1992): Die Rolle der Wissenschaft in der Politik und die Rolle der Politik in der Wissenschaft. Ein Kolloquium. München

Graumann, Sigrid (2001): Zur Problematik der Präimplantationsdiagnostik. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, B27/2001

Greenpeace (Hg.): Gene, Monopole und „Life-Industry“. Eine Dokumentation über die Patentierung von Leben
http://www.greenpeace.de/GP_DOK_3P/STU_LANG/C05ST02.PDF

Habermas, Jürgen (2002): Auf schiefer Ebene. In: Die Zeit, Nr.5, 24.01.2002

Habermas, Jürgen (2001): Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?, Frankfurt am Main, 37

Hauchler, Ingomar; Messner, Dirk; Nuscheler, Franz (Hg.) (2001): Globale Trends 2002 – Fakten. Analysen. Prognosen. Frankfurt am Main

Hauskeller, Christine (2001): Die Stammzellforschung – Sachstand und ethische Problemstellungen, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 27, 7-16

Hauskeller, Michael (Hg.) (1994), Was das Schöne sei, Klassische Texte von Platon bis Adorno, München

Hefty, Georg Paul: Wer setzt in Grundfragen des Lebensrechts die Maßstäbe? Zur Legalisierung „aktiver Sterbehilfe“. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 14. 04.2001

Hirsch, Burghard: Abschied vom Grundgesetz. In: Süddeutsche Zeitung, 02.11.2001, 17

Ho, Mae-Wan (2000): Genetic Engineering. Dream or Nightmare? New York

Huber, Wolfgang: Menschen im Fluss, In: Der Tagespiegel, 26.1.2002, 27

Jan, Klaus-Dieter; Kiener, Claudia: Gentechnik - Ein Beitrag zur nachhaltigen Produktion neuer Lebensmittel (22.11.2001)
<http://www.bfa-ernaehrung.de/Bfe-Deutsch/Information/e-docs/nachhaltigkeit.pdf>

Jessen, Jens (2001): Der Rote Strahl. Prometheus bedroht die Schöpfung. Was der russische Schriftsteller Michail Bulgakow über die Konsequenzen der Biotechnik zu sagen wusste, in: Die Zeit, 31.05.2001, 41

Kaku, Michio (1997): Zukunftsvisionen. Wie Wissenschaft und Technik des 21. Jahrhunderts unser Leben revolutionieren. München

Kardashev, Nikolai (1964): Transmission of Information by Extraterrestrial Civilizations, in: Soviet Astronomy AJ, Vol.8, 217 ff.

Kellerhoff, Sven F.: Die schöne neue Welt der digitalen Sicherheit. In: Berliner Morgenpost, 30.10.2001

Kettner, Matthias (2001): Neue Formen gespaltener Elternschaft, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament, 29.06.2001, 34-43

Kirkwood, Tom: Laßt uns die Macht des Genoms nutzen. Schöne neue Alten-Welt (2): Der fragile Faden im Zellkern ist womöglich der Schlüssel zur Verlängerung des Lebens, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 04.05.2001, 48

Kornwachs, Klaus (1999): Von der Information zum Wissen? Alle wissen alles – keiner weiß Bescheid. In: Ganten, Detlev u.a. (Hg.): Gene, Neurone, Qubits & Co. Unsere Welten der Information. Stuttgart, 41ff.

Kracht, Uwe/Schulz, Manfred (Hg.) (1999): Food Security and Nutrition. The Global Challenge. Münster

Kuhn, Thomas S. (1976): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Zweite revidierte Auflage, Frankfurt am Main

Kurzweil, Ray (2002): Zu Besuch in fremden Köpfen , in: Die Zeit, 3.1.2002, 20

Leidhold, Wolfgang (2001): Wissensgesellschaft. In: Karl-Rudolf Korte/ Werner Weidenfeld (Hg.): Deutschland-Trendbuch. Fakten und Orientierungen. Bonn, 429-460

Löw, Reinhard (1994): Über das Schöne, Warum das Schöne schön ist, Stuttgart

Löwith, Karl (1953): Weltgeschichte und Heilsgeschehen. Die theologischen Voraussetzungen der Geschichtsphilosophie. Stuttgart

Luhmann, Niklas (1989): Politische Steuerung. Ein Diskussionsbeitrag, in: Politische Vierteljahresschrift, Nr.1/ 1989, 6

Malakoff, David; Service, Robert F. (2001): Genomania Meets the Bottom Line, in: Science Magazine (16.02.2001)
<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/291/5507/1193>

Markl, Hubert (1998): Wohin führt uns die Wissenschaft? Über die Ambivalenz des Fortschritts. München

Markl, Hubert: Warum die Zukunft uns nicht schreckt, in: FAZ, 13.01.2001

Martinsen, Renate (Hg.) (1997): Politik und Biotechnologie. Die Zumutung der Zukunft. Baden-Baden

Mattner, Dieter (2000): Die Erfindung der Normalität, in: DHM Dresden: Der (im)perfekte Mensch. Dresden, 13-34

Matzke, Udo (1999): Gentechnikrecht – Textausgabe mit Einführung und Erläuterungen. Baden-Baden

Mertz, Torsten (2001): Die ESS-Klasse der Zukunft, in: Politische Ökologie, Nr. 73-74, 12-14

Mittelstraß, Jürgen (2002): Das Maß des Fortschritts. Mensch und Wissenschaft in der Leonardo-Welt. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 31.01.2002, 8

Müller-Lissner, Adelheid: Vaterschafts-Tests. Auf Nummer sicher gehen. DNS-Tests werden schon für weniger als 1000 Mark im Internet angeboten – Jeder zehnte Vater ist gar kein echter, in: Tagesspiegel Online (11.07.2001)
<http://www2.tagesspiegel.de/archiv/2001/07/10/ak-ws-449593.html>

Myhrvold, Natan (2000): Ein Gewehr verwandelt uns nicht in einen Killer, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 12.09.2000, 71

Niederberghaus, Tomas (2001): Papa ist der beste Freund. Sind Schwule und Lesben als Eltern so gut wie Heteros? Mindestens, in: Die Zeit, 19.12.2001, 50

Obermeier, Otto-Peter (1995): Bedeutung und Grundzüge der Risikokommunikation, in: Gerling, Rolf; Obermeier, Otto-Peter (Hg.): Risiko – Störfall – Kommunikation 2. München, 13-45

Oltersdorf, Ulrich; Weingärtner, Lioba; Deutsche Welthungerhilfe (Hg.) (1996): Handbuch der Welternährung. Die zwei Gesichter der globalen Nahrungssituation. Bonn

Paul, Rainer (2000): Blonder Nachschub. Die dänische Universitätsstadt Aarhus wurde zu einem Zentrum des globalen Spermahandels, in: Der Spiegel, 48/2000, 216-219

Paulus, Jochen (2001): Nie mehr inkognito. In: Die Zeit, Nr. 33/2001

Popper, Karl R. (1997): Auf der Suche nach einer besseren Welt. Vorträge und Aufsätze aus dreißig Jahren. München

Popper, Karl R.; Lorenz, Konrad (1994): Die Zukunft ist offen. Das Altenberger Gespräch. München

Posch, Waltraud (1999): Körper machen Leute, Der Kult um die Schönheit. Frankfurt am Main

Prauss, Gerold: Das Tier in uns ist auf dem Vormarsch. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 05.07.2001.

Rau, Johannes: Wir brauchen mehr Transparenz durch Wissenschaftsjournalismus In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 21.10.2000, 43

Rifkin, Jeremy (1999): The Biotech Century. Harnessing the Gene and Remaking the World. New York

Rifkin, Jeremy (1998): The Biotech Century. New York, 37-66 (Chapter 2: Patenting Life).

Römpczyk, Elmar; Gettkant, Andreas (Hg.) (1996): Nord-Süd-Biopolitik. Zur Frage gentechnischer Vorherrschaft. Zweites Biodiversitäts-Seminar der Friedrich Ebert Stiftung und des Forums Umwelt und Entwicklung. Bonn
<http://www.fes.de/pdf-files/iez>

Ruppert, Karsten (2000): Die Idee des Fortschritts in der Neueren Geschichte (Eichstätter Antrittsvorlesung). Wolnzach

Scheffler, Sven (2001): Das gestohlene Gesicht. In: Die Zeit, Nr. 46/2001

Schmidt, Götz; Jasper, Ulrich (2001): Agrarwende oder die Zukunft unserer Ernährung. München

Schröder, Dr. Richard: Was dürfen, was sollen wir tun? Fragen eines Philosophen zu Fortschritten in der Biomedizin. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 21.07.2001.

Shand, Hope (2001): Gene Giants: Understanding the „Life Industry“, in: Tokar, Brian (Hg.): Redesigning Life? London, 222-237.

Shiva, Vananda (2001): Biopiracy: The Theft of Knowledge and Resources, in: Tokar, Brian (Hg.): Redesigning Life? London, 283-289.

Singer, Wolf (2001): Wir brauchen kritischen Wissenschaftsjournalismus. Die Forschung ist mit ihrer Aufklärung überfordert. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 09.07.2001, 47

Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH (1997): Dossier Welternährung, 2/97

Spiewak, Martin (2001): Leiden an der guten Hoffnung. Die Zahl der künstlichen Befruchtungen steigt rapide. Doch die psychische Belastung ist für viele Paare schwer zu ertragen, in: Die Zeit, 19.12.2001, 29.

Spinner, Helmut (2001): Informationsgesellschaft. In: Schäfers, Bernhard; Zapf, Wolfgang (Hg.): Handwörterbuch zur Gesellschaft Deutschlands. Bonn, 319-334

Stollorz, Volker; Prüfer, Thomas: Widersprüche verstehen – ein Ethikbaustein für die Embryonendebatte. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 13.01.2002.

Süddeutsche Zeitung (o.V.): Erbfaktoren auf dem ärztlichen Prüfstand. Ein sensibles Feld der Medizin. Das Recht auf Wissen - und auf Nichtwissen, in: Süddeutsche Zeitung, 08.02.1998, 26.

Tai, Tong-schung: Das Abstammungsrecht bei künstlicher Befruchtung. Ein taiwanischer Gesetzentwurf

http://www.avh.de/de/netzwerk/veranstalt/hoersaal/2001_china_02.htm

Tauli-Corpuz, Victoria (2001): Biotechnology and Indigenous People, in: Tokar, Brian (Hg.): Redesigning Life? London, 252-270.

Tokar, Brian (Hg.) (2001): Redesigning Life. The Worldwide Challenge to Genetic Engineering. London

Tokar, Brian (2001): Our Health, our Food and the Environment, in: Tokar, Brian (Hg.) (2001): Redesigning Life. The worldwide challenge to genetic engineering. London, 17 – 22

Weber, Andreas: Das verkaufte Volk. In: Süddeutsche Zeitung. Magazin, 23.11.2001

Warnecke, Hans Jürgen (1999): Projekt Zukunft – Die Megatrends in Wissenschaft und Technik. Köln

Winkelmann, Ulrike: Alle Macht dem Verdacht. In: taz, 15.12.2001

Winkelmann, Ulrike: Augenscheinlich unverwechselbar; In: taz, 06.11.2001

Wolfrum, Prof. Rüdiger (2001): Stammzellen: Herausforderungen für Ethik und Gesetz, in: Max Planck Forschung, 3, 64-67.

Wolters, Jürgen, ARA (Hg.) (1995): Leben und Leben lassen. Biodiversität – Ökonomie, Natur- und Kulturschutz im Widerstreit. Giessen

Wulff, Claudia (1999): Themenfeld Gentechnik in der Landwirtschaft, in: Beer, Wolfgang; Bremekamp, Elisabeth; Droste, Edith; Wulff, Claudia: Gentechnik. Bonn: Bundeszentrale für Politische Bildung, 182 – 285

Wulff, Claudia (1999): Gentechnik in der Nahrungsmittelverarbeitung, in: Beer, Wolfgang; Bremekamp, Elisabeth; Droste, Edith; Wulff, Claudia: Gentechnik. Bonn: Bundeszentrale für Politische Bildung, 286 – 345

Zey, Michael G. (2001): Man's evolutionary Path into the Universe; in: The Futurist, Mai/Juni 2001. Washington

Zoll, Mareike (2001): Der Körper als Ausweis, in: Der Spiegel, 23.10.2001
<http://www.spiegel.de/politik/deutschland/0,1518,163867,00.html>