

Wissenschaft als Motor gesellschaftlicher Veränderungen

Prof. Ernst-Ludwig Winnacker, Bonn

Vortrag anlässlich der Eröffnung des Hauses der Wissenschaft

30. September 2005

Veränderungen sind menschlichen Gesellschaften inhärent. Die Komplexität ihrer Existenz und ihrer Abhängigkeiten führt zu Ungleichheiten und Nichtlinearitäten, an die sich anzupassen menschliche Gesellschaften immer arbeiten oder arbeiten müssen. Wissenschaft als Auslöser von gesellschaftlichen Diskontinuitäten ist ein eher neuzeitliches Phänomen, entstanden aus den Anforderungen an die Kriegskunst und dem Wunsch der Menschen, ihre Existenz zu verbessern.

Eine der ersten großen, durch technische Durchbrüche bewirkten Auslöser gesellschaftlicher Veränderungen war sicherlich die Erfindung der Buchdruckerkunst, weil sie die Kommunikation der Menschen untereinander dramatisch verbesserte und weil sie breiten Bevölkerungsschichten Zugang zu Wissen überhaupt erst ermöglichte. Parallel dazu kam es damals zu einer Renaissance des alten Wissens der Griechen und ihres durch Aristoteles und Ptolemäus geprägten Weltbildes. Dies wiederum ermutigte Menschen wie Giordano Bruno, Kopernikus, Kepler und Galileo, auf der Grundlage ihrer Beobachtungen am Sternenhimmel ein neues Bild des Universums zu entwickeln, das die Erde und damit auch den Menschen aus seinem Mittelpunkt entfernte und ihm fortan nur eine weniger herausgehobene Stellung einräumte. Damit geriet die Stellung der Kirche und der darauf

basierenden Staatsform des Absolutismus ins Wanken. Es begann das Zeitalter der Aufklärung und damit die Vorherrschaft einer Kultur des Verstandes. Der Ruf "Sapere aude", zu deutsch "Habe Mut, Dich Deines Verstandes zu bedienen", den Kant aus den Episteln des Horaz übernommen hatte, verfolgt uns bis heute. Im Ergebnis führten diese Einsichten zu einer neuen Staatsauffassung, die mit der Entwicklung der amerikanischen Verfassung mit ihrer Trennung von Staat und Kirche nicht nur begann, sondern auch konsequent umgesetzt wurde.

Neben der kopernikanischen Revolution war es vor allem die Darwin'sche Evolutionslehre, die die Vorherrschaft der Naturgesetze vor den Lehren der Bibel vorangetrieben hat. Sie hat den Menschen nun auch noch seiner Einzigartigkeit in der lebenden Welt beraubt. Der Mensch als Resultat eines Prozesses aus Zufall und Notwendigkeit und nicht einer ordnenden Vernunft, obwohl gerade in neuester Zeit durch die Fortschritte der Molekularbiologie überzeugender denn je belegt, dies konnte der Kirche und ihrem anhaltend voraufklärerischem Weltbild nicht gefallen. In einem Aufsatz in der New York Times vom 7. Juli 2005 hat der Wiener Kardinal Schönborn erklärt, die neodarwinistische Vorstellung von Evolution sei nicht mit dem Glauben an einen zielgerichteten göttlichen Schöpfungsplan vereinbar. Die Botschaft Johannes Paul II., der 1996 die Evolutionslehre immerhin als mehr als eine Hypothese bezeichnet hatte, über die nachzudenken sich lohne, tat der Kardinal und Ratzinger-Schüler im gleichen Atemzug als "eher unbestimmt und unbedeutend" ab.

Inzwischen sind deutsche Moraltheologen auf den gleichen Dampfer gesprungen und versuchen uns vorzurechnen, dass das Erbgut eines

Darmbakteriums mit seinen gut 4 Millionen Bausteinen wegen seiner Größe nicht durch bloßen Zufall allein entstanden sein könne. So etwas könne sich niemals spontan zusammenfinden, auch nicht in 3.5 Milliarden Jahren. Dieses Argument ist leicht zu widerlegen. Einmal ist offenbar den Kreationisten das Wesen der Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht bekannt. Selbst bei einer Sache, die ziemlich unwahrscheinlich ist, wie bei einem Sechser im Lotto, kann dennoch bei fast jeder Ziehung ein Gewinner verkündet werden, weil eben nicht nur einer spielt, sondern Millionen. Außerdem hat die Natur klein angefangen, viel kleiner als beim schon sehr kleinen Darmbakterium *Escherichia coli*. Längst finden wir in lebenden Zellen Spuren einer RNA-Welt aus Molekülen, die enzymatische Aktivität aufweisen und sich und andere kopieren können. Deren Bausteine wiederum entstehen spontan aus Formaldehyd, Stickstoff und Ammoniak, Substanzen, die sich heute noch im Weltraum finden und die durchaus Bestandteile einer Uratmosphäre gewesen sein könnten. Ich will hier nicht weiter ausholen und über die Möglichkeiten des schnellen horizontalen Gentransfers berichten, oder gar über die Eigenheiten der geschlechtlichen Vererbung. Es braucht jedenfalls nur wenig, sich vorzustellen, dass und wie sich bei der richtigen Temperatur und Zusammensetzung und den Millionen und Abermillionen von Jahren, die sie dafür Zeit hatten, die heute noch bekannten Bausteine des Lebens zu einem ersten Gen zusammengefunden haben, ohne hierfür eines "intelligenten Schöpfers" zu bedürfen. Ich denke, man kann an Gott glauben, ohne dadurch gleich zum Kreationisten werden zu müssen.

Es ist schade, dass nicht wenige theologische Vordenker das lutherische "Gebt dem Kaiser, was des Kaisers ist, und gebt Gott, was Gottes ist" nicht verwinden können und nun hinter Johannes Paul II. glauben zurückfallen zu

müssen. Sie werden darin vom Präsidenten Bush unterstützt, der dem Discovery Center, einem extrem konservativen Think Tank, finanziert von republikanischen Wahlkampfspendern, nach dem Mund redet, wenn er nun fordert, dass beide Theorien, also Darwin und die des "Intelligent Design", in der Schule gelehrt werden müssten. Sehr geschickt hebt er dadurch eine Auseinandersetzung zwischen Religion und moderner Biologie auf das Niveau einer Auseinandersetzung um die Meinungsfreiheit. Noch sind bei uns die Schulbücher nicht umgeschrieben worden. Das Kruzifixurteil des Bundesverfassungsgerichtes zeigt aber, dass auch wir vor solchen Verwerfungen nicht gefeit sind und sie sorgsam beobachten müssen.

Wenn man sich diese Debatten vor Augen führt, und fragt, ob und gegebenenfalls warum sie gerade in der heutigen Zeit wiederbelebt werden, dann kommt man nicht umhin, zu beobachten, dass es im Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft zwei wesentliche Unterschiede gegenüber früher gibt, nämlich die ungeahnte Beschleunigung der Entwicklung einerseits und die Eingriffstiefe dessen, was Forschung und Entwicklung zu leisten vermögen andererseits. Der Reihe nach:

Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts, vor allem aber seit dem 2. Weltkrieg hat sich die Geschwindigkeit des Fortschritts in geradezu aberwitziger Weise beschleunigt. Leonardo reiste ähnlich unkomfortabel durch Italien wie dreihundert Jahre nach ihm Goethe. Zwischen den Erfindungen des Schreibens und des Buchdrucks, der Kerze und der Glühlampe lagen Jahrtausende. Noch zu Zeiten Friedrichs des Großen kostete es, um Schloß Sanssouci einen einzigen Abend mit Kerzen zu erleuchten, Kerzen in einem Wert, der dem Jahresgehalt eines Lehrers entsprach. Dass die Erfindung des

Transistors die Kommunikation per Telefon und Computer auf eine völlig neue Grundlage gestellt hat, brauche ich Ihnen kaum zu erzählen. Erst 1994 hat das CERN die von Tim Berners-Lee zur internen Kommunikation entwickelte *hypertext mark-up language*, abgekürzt html, zur allgemeinen Benutzung freigegeben. Auf der Basis des world-wide-webs sind im Laufe von nur 11 Jahren milliardenschwere Industrien entstanden. Strahltriebwerke auf der Grundlage neuer Materialien und verbesserten Designs haben zu einer ungeahnten Ausweitung des Flugverkehrs und damit unserer Mobilität geführt. Entwicklung und Einführung der Pille haben die soziale Rolle der Frau und ihre beruflichen Möglichkeiten grundsätzlich verändert, obwohl diese längst nicht überall genutzt und gewährt werden.

Nicht alles, was vorhergesagt wurde, ist eingetreten und einiges, was besser gestern als heute erreicht wäre, lässt immer noch auf sich warten. Die vor zwanzig Jahren propagierte Vorstellung, die Computertechnologie führe zum papierlosen Büro und damit zur Rettung unserer Wälder, blieb bislang eine Illusion, genauso wie übrigens das Ende des Buches immer noch nicht konstatiert werden kann. Allenfalls lässt sich feststellen, dass Buchhandlungen bequemer und kundenfreundlicher geworden sind. Als letzter Schrei wird derzeit das digitale oder e-Haus angepriesen, in dem man keine Bilder mehr aufhängen muss, weil sie mit einem von Raum zu Raum wandern, oder in dem man mit seinen Küchengeräten reden kann. Ob sich dies durchsetzt, ist schwer zu sagen. Es scheint als ziemlich einfallslose Rettungsaktion für die Microsofts, Intels und Apples einer Silicon-Valley-Welt dienen zu müssen, in der derzeit nur der Job des Feng Shui-Beraters boomt.

Ob in dieser schnellen Veränderung von Althergebrachtem zu Innovationen, wie wir sie in den vergangenen 50 Jahren beobachtet haben, eine Bedrohung für unsere Menschheit liegt, wie sie Hannah Arendt in ihrem Werk "Menschen aus finsternen Zeiten" formulierte, wird man sehen. Dort heißt es: "Die Welt wird unmenschlich, ungeeignet für menschliche Bedürfnisse, welche die Bedürfnisse von Sterblichen sind, wenn sie in eine Bewegung gerissen wird, in der es keinen Bestand mehr gibt". Meine eigene, eher optimistische Natur sagt mir, dass wir mit diesen Dingen und den mit solchen Entwicklungen einhergehenden Umbrüchen wahrscheinlich fertig werden, jedenfalls in der Vergangenheit immer fertig geworden sind.

Für viel schwerer zu beherrschen und zu vermitteln halte ich das, was ich eingangs mit Eingriffstiefe bezeichnen habe. Damit meine ich technische und wissenschaftlichen Entwicklungen von einer neuen, emergenten Qualität, die unsere menschliche Natur zu verändern in der Lage sind und damit unsere Existenz als Spezies auf den Prüfstand heben. Es geht um extreme Veränderungen der Alterspyramide. Sie sind schon jetzt dramatisch. In einer aufsehenerregenden Arbeit aus dem Jahre 2002 hat James Vaupel vom MPI für demographische Forschung gezeigt, dass die Lebenserwartung in den vergangenen 160 Jahren konstant um drei Monate pro Jahr gestiegen ist, mit dem Ergebnis, dass sie in 60 Jahren 100 Jahre erreichen wird. Es gibt nicht den geringsten Hinweis darauf, dass die Kurve abflachen, mithin die Lebenserwartung einem Maximum zustreben könnte. So wird also jedes zweite Mädchen, das heute auf die Welt kommt, 100 Jahre alt werden. Entsprechend stieg in den vergangenen 50 Jahren die Chance einer 65-jährigen, 100 Jahre alt zu werden, von 1:1000 auf 1:20.

Die Ursachen hierfür sind vielfältig, erhöhte Einkommen, verbesserte Hygiene Bedingungen, geändertes Ernährungsverhalten, saubere Umwelt, Fortschritte in der Medizin.

Dazu ein Beispiel aus dem Umweltbereich, in diesem Fall der Wissenschaft um das Ozonloch: Auf der einen Seite führte der unersättliche Wunsch dieser Gesellschaft nach mehr Mobilität und größerer Bequemlichkeit, wie wir ihn uns mit immer mehr Autos, mit Sprühdosen und mit Klimaanlage erfüllt haben, zur Freisetzung immer steigender Mengen von NO_x-Verbindungen, wie auch von halogenierten Kohlenwasserstoffen. Auf der anderen Seite konnten Crutzen und Rowland schon in den 70er Jahren zeigen, wie diese Verbindungen den Abbau von Ozon in der Atmosphäre beschleunigen können und damit zur Entstehung des Ozonlochs über der Antarktis unmittelbar beitragen. Inzwischen wurde der Einsatz dieser Verbindungen untersagt und gleichzeitig für die Kühl- und Treibmittel Ersatz gefunden, übrigens keine geringe Leistung der Wissenschaft.

Die nächsten Schritte müssen uns nun bei den Brennstoffen für Verbrennungsmotoren gelingen. Mit Erstaunen beobachte ich als Westeuropäer, wie konsequent in Kalifornien seit 40 Jahren Emissionsstandards für Automobile gesetzt werden, neuerdings auch Standards für die Absenkung des Kohlendioxyd-Ausstoßes. Mit diesen Verordnungen sollen die Treibhausgasemissionen bis 2012 um 22%, bis 2016 um 30% gesenkt werden. Dies wäre eine eindruckliche Leistung nicht zuletzt auch der Wissenschaft in ihrem Bestreben, einen Beitrag zum weltweiten Klimaschutz zu leisten. Die Zukunft hat durchaus schon begonnen, denn schon heute führt die Existenz dieser Verordnungen in

Kalifornien zu einem vermehrten Einsatz von Fahrzeugen mit neuartigen Antriebstechnologien, in denen vor allem japanische Hersteller führend sind. Allein in den USA hat sich der Verkauf des Toyota Prius im ersten Halbjahr 2005 gegenüber 2004 verdreifacht, von 36.000 auf knapp 100.000 Einheiten. Bis 2010 sollen es eine Million Autos dieser Art allein von Toyota werden, was bei 200 Millionen Autos in den USA immer noch nur ein Tropfen auf den heißen Stein ist, aber eben ein Anfang. Es bleibt nur zu hoffen, dass zu der enormen Wertschöpfung, die hinter diesen Bemühungen steckt, in Zukunft nicht allein japanische, sondern auch deutsche Automobilhersteller beitragen, sodass diese damit auch unmittelbar der deutschen Volkswirtschaft zugute kommt. Ob dies gelingt, wird man sehen. Es muss gelingen, denn auch bei uns hängt jeder fünfte Arbeitsplatz an der Automobilindustrie.

Ähnlich verwundert wie auf die Umwälzungen in der Antriebstechnik schauen viele Menschen auf die Fortschritte in der Medizin. In diesem Jahr gab und gibt es viele Geburts- bzw. Todestage zu begehen, von Schiller über Canetti und Andersen bis hin zu Einsteins Jahrhundertpublikationen. Ein wenig in den Hintergrund geriet dabei ein 50. Geburtstag, der durchaus mehr Aufmerksamkeit verdient hätte. Ich meine den 50. Geburtstag der ersten Polioimpfung vom 12. April 1955. Damals wurden weltweit pro Jahr noch an die 600.000 Menschen zu Opfern einer Poliovirusinfektion, indem sie entweder daran starben oder schwer gelähmt überlebten. Diese Zahlen reduzierten sich drastisch mit der Einführung der Salk'schen oder später der Sabin'schen Schluckimpfung. Der letzte Fall einer Kinderlähmung wurde in Deutschland 1990 gemeldet.

In der Krebsforschung sieht es längst nicht so rosig aus, aber es gibt erste positive Signale. Als Präsident Nixon 1971 den Kampf gegen den Krebs verkündete, starb noch jeder 6. Amerikaner an Krebs, zehn Jahre später war es trotz der für die Krebsforschung eingesetzten Millionen und Abermillionen von Dollar schon jeder Fünfte. Inzwischen konnte dieser Anstieg gebremst werden, und zwar mit Arzneimitteln, die auf der Grundlage einer molekularen Onkologie entstanden. Sie wäre ohne das Humangenomprojekt nicht denkbar. Das Paradebeispiel hierfür ist vielleicht Gleevec oder Imatinib Mesylat, ein Arzneimittel gegen chronische, myeloische Leukämie, auch CML genannt. Charakteristisch für diese Krankheit ist das sogenannte Philadelphia-Chromosom, das durch einen Austausch von chromosomalen Abschnitten zwischen den Chromosomen 9 und 22 entsteht. Die Bruchstellen liegen in der Mitte zweier Gene. Eines davon verliert durch diesen Bruch einen Abschnitt, der normalerweise seine Aktivität steuert. Das neue Protein ist daher immer aktiv und macht die betroffene Zelle so zu einer Krebszelle. Gegen dieses Protein, das nur in Krebszellen vorkommt, wurde der erwähnte Hemmstoff von Brian Duker an der University of Oregon konzipiert und später von Novartis zur Marktreife weiter entwickelt. Er erweist sich also derart erfolgreich, dass die CML heute ihre allergrößten Schrecken verloren hat, wo noch vor wenigen Jahren die Prognose extrem bescheiden war.

Diese und andere Arzneimittel kommen in erster Linie aus den USA. Dort hat man frühzeitig auf die moderne Biotechnologie gesetzt, während sie bei uns in den frühen 80er Jahren bekanntlich verteufelt wurde, mit dem Ergebnis, dass die deutsche Pharmaindustrie, die vor zwanzig Jahren noch an der Spitze in der Welt lag, heute weit zurück gefallen ist. Die größtem

unter ihnen erreichen heute bestenfalls die Ränge 15 bis 25. Der deutsche Außenminister Joschka Fischer war seinerzeit Umweltminister in Hessen, als es 11 Jahre dauerte, um eine Genehmigung für eine Anlage zur Herstellung gentechnisch veränderten, menschlichen Insulins zu erhalten. Das Unternehmen Hoechst, das damals um diese Genehmigung nachsuchte, und die Weltliga der Arzneimittelunternehmen anführte, gibt es heute nicht mehr. Dieser Fall ist für mich beispielhaft dafür, wie Wissenschaft zwar Triebfeder eines durchaus nützlichen Fortschritts sein kann, aber wie wir ihn selbst aber für uns und für unsere eigene Volkswirtschaft verspielt haben. Eine Gleevec-Behandlung kostet heute ca. 100 Euro pro Tag, die selbstverständlich auch bei uns bezahlt werden, aber eben nicht hier, sondern in der Schweiz bzw. in den USA verdient werden und dort die Arzneimittelentwicklung voran treiben.

In der nächsten Stufe auf der Leiter zur Behandlung altersbedingter Erkrankungen geht es nun von den genetisch bedingten zu den durch den Ausfall ganzer Zellen bedingten Krankheiten, wie Morbus Parkinson oder der Alzheimer'schen Krankheit. Wie beim Krebs würde ihre Beherrschung nicht so sehr zu einem Anstieg der Lebenserwartung beitragen, weil es sich um Alterskrankheiten handelt, sondern eher zur Verbesserung der Lebensqualität im Alter. Hier jedoch geraten wir in schweres Fahrwasser, weil mehr als anderswo der Begriff der Menschenwürde ins Spiel kommt. Hier, so Kardinal Ratzinger in einer Veröffentlichung aus diesem Jahr, ist der Mensch nun imstande, Menschen zu machen. Hier - ich zitiere - "ist der Mensch in die Brunnenstube der Macht hinunter gestiegen, an die Quellorte seiner eigenen Existenz. Die Versuchung, nun erst den rechten Menschen zu konstruieren, die Versuchung, mit Menschen zu experimentieren, die

Versuchung, Menschen als Müll anzusehen und zu beseitigen, ist kein Hirngespinnst fortschrittsfeindlicher Moralisten". Warum das? Warum eine so kritische Analyse?

Weil für die Zellersatztherapien Zellen benötigt werden, die dem betroffenen Patienten aus welchen Gründen auch immer abhanden gekommen sind, wie etwa die Inselzellen seiner Bauchspeicheldrüse oder die Dopaminproduzierenden Neuronen im Gehirn, und für die nun Ersatz beschafft werden muss. Als Ersatz stehen im Prinzip Vorläufer der ausgefallenen Zellen zur Verfügung, so genannte adulte Stammzellen, die gewissermaßen einen Dornröschenschlaf in ihren jeweiligen Organen schlafen und bei Verletzungen aktiviert werden. Sie sind allerdings unterschiedlich leicht bzw. schwer verfügbar. Stammzellen des blutbildenden Systems finden sich im Knochenmark, jedenfalls solange man jünger als ca. 60 Jahre ist. Da Knochenmark verhältnismäßig leicht zugänglich ist, lässt es sich zur Leukämiebehandlung einsetzen. Anders im Gehirn, in dem es zwar auch Stammzellen gibt, die aber für alle praktische Zwecke nicht zur Verfügung stehen. Sie sitzen tief im Stammhirn und lassen sich ohne schwerwiegende Eingriffe ins Gehirn nicht gewinnen.

So bleibt nur der menschliche Embryo als Alternative, aus dem bekanntlich alle Zellen eines lebenden Organismus entstehen können. Er ist, wie wir sagen, totipotent. Seit 1997 lassen sich aus befruchteten Eizellen, also aus Embryonen, so genannte embryonale Stammzellen herstellen und in geradezu beliebigen Mengen vermehren. Von der Maus wissen wir, dass diese Zellen, anders als der Embryo, zwar nicht mehr das Potential besitzen, einen ganzen Organismus ausbilden zu können, aber doch alle ca. 300

Zelltypen eines erwachsenen Tieres. Sie sind also prädestiniert für den Einsatz in Zellersatztherapien. Es gibt inzwischen sichere Anhaltspunkte dafür, dass diese Zellen in Tiermodellen in der Tat therapeutisch einsetzbar sind, in der Behandlung von Diabetes Typ I als Ersatz für Inselzellen der Bauchspeicheldrüse, in der amyotrophen Lateralsklerose (ALS) - der Krankheit Steven Hawkings - als Ersatz für defekte Motorneuronen und, wie gerade bekannt wurde, auch für die Behandlung von Querschnittslähmungen.

Die große Frage ist derzeit, wie man diese Zellen individualisieren könnte, damit sie im Immunsystem nicht als fremd erkannt und abgestoßen werden. Auch dazu gibt es inzwischen Lösungsvorschläge, nämlich das therapeutische Klonen. Zellenkerne aus Körperzellen eines Patienten werden in Eizellen oder Embryonen injiziert, aus denen sich dann Stammzelllinien entwickeln lassen. Eine südkoreanische Arbeitsgruppe hat in den vergangenen zwei Jahren gezeigt, dass und wie diesbezügliche Erfahrungen aus Tierexperimenten nunmehr auch auf das System Mensch übertragen werden können. Ob dieser Weg allerdings das Abstoßungsproblem löst und ob er auch therapeutisch zum Ziel führt, wird man abzuwarten haben.

Versuche dieser Art wären in Deutschland nicht möglich, weil sie bei Strafe verboten sind. Gemäß Embryonenschutzgesetz bzw. Stammzellimportgesetz ist die Verwendung menschlicher Embryonen zu anderen Zwecken als zur künstlichen Befruchtung untersagt, genauso wie die Verwendung von Stammzelllinien, es sei denn sie seien vor dem 1. Januar 2002 im Ausland hergestellt worden. Es ist auch für mich keine Frage, dass menschliche Embryonen nicht irgendeine Sache sind, mit der nach Belieben verfahren

werden darf. Sie haben das Potential, zu einem ganzen Menschen zu werden und ihre Herstellung durch spezielle Hormonbehandlung ist nicht ohne Risiko. Beim therapeutische Klonen kommt neben dem Bedarf an Embryonen noch hinzu, dass es zwar technisch vergleichbar leicht durchführbar ist, dass es aber wissenschaftliche Risiken gibt, die derzeit nicht verstanden sind und nicht beherrschbar erscheinen. Es geht nämlich beim therapeutischen Klonen nicht nur um die Übertragung eines Zellkerns von einer in eine andere Zelle, sondern in der Folge darum, dass sich der übertragene Zellkern in der Umgebung der Eizelle aus dem spezialisierten in einen totipotenten Zustand reprogrammiert. Die Bedingungen hierfür stellen sich selbst in der Umgebung der Eizelle, wo man es noch am ehesten vermutet, offensichtlich nicht optimal dar. Jedenfalls erweisen sich die Ausbeuten an so geklonten Tieren als nur minimal. Derzeit erinnert das Ganze an einen Prozess, der zwar vielleicht nicht rein stochastisch abläuft - sonst wären die Ausbeuten noch viel geringer - der aber weitgehend unkontrolliert erfolgt. Natürlich sind die Anforderungen an ein ganzes Tier höher als die an eine Zelle, aber die Spuren dieses unkontrollierten Reprogrammierungsprozesses müssen natürlich bereits in der chimären Zygote vorhanden sein. Dies bedeutet, dass nicht auszuschließen ist, dass die aus ihm abgeleiteten embryonalen Stammzellen nicht doch Krebszellen sind oder zu frühem, programmiertem Zelltod veranlagt sind. Schließlich kann sich auch noch niemand recht vorstellen, wie die Stammzelltechnologien kommerziell zu erschließen wären. Fast alle denkbaren Geschäftsmodelle erscheinen bislang aus ethischen und rechtlichen Gründen nicht plausibel.

Gerade wegen dieser Schwierigkeiten lohnt es sich darüber nachzudenken, wie diese Technologien für uns alle nutzbar zu machen wären. Einerseits ist

die Wissenschaft in der Pflicht: Die Krankheiten sind schwerwiegend, ihre Behandlung könnte unsere Lebensqualität im Alter entscheidend verbessern. Sie muss daher eine Kommunikationsstrategie für Verfahren entwickeln, deren Ziel zwar ehrenwert ist, über deren Weg jedoch größte Unsicherheit herrscht. Bei den embryonalen Stammzellen sind die wissenschaftlichen Vorbereitungen inzwischen weit gediehen, Tiermodelle sind entwickelt oder doch in Arbeit, die analytischen Voraussetzungen, das Schicksal der transplantierten Zellen zu verfolgen, scheinen gegeben, die klinischen Endpunkte definierbar und auch definiert. Ohne einer Stellungnahme unserer Genkommission vorgreifen zu wollen, scheint es mir an der Zeit, die Stichtagsregelung und die Strafbewehrung im Stammzellimportgesetz erneut zur Diskussion zu stellen, mit dem Ziel, sie beide abzuschaffen.

Was das therapeutische Klonen angeht, so ist die biologische Natur der reprogrammierten, chimären Zellen bislang molekular nicht fassbar. Die Reprogrammierung wird zwar eingeleitet, aber sie hinterlässt Spuren, die wir bislang weder zu analysieren noch im Sinne des weiteren Schicksals dieser Zellen zu bewerten in der Lage sind. Den „proof-of-concept“ gibt es nicht einmal im Tierversuch. Bevor wir an die Öffentlichkeit gehen, muss aber wenigstens dieser Beweis erbracht sein. Es ist zwar bemerkenswert, was unsere südkoreanischen Kollegen geleistet haben. Nun sitzen sie aber auf ihren Zelllinien, ohne den nächsten Schritt gehen zu können, jedenfalls wäre er aus wissenschaftlicher Sicht nicht verantwortbar. Der Artikel 5, Absatz 3 GG ist kein Freibrief für die Wissenschaft. Sich auf ihn berufen darf nur der, der die Alternativen ausgeschöpft hat und der zumindest auf diejenigen Fragen eine Antwort gefunden hat, die ohne den Rückgriff auf ein ethisch hoch belastetes Versuchsschema zu beantworten sind.

Auf der andere Seite steht auch die Öffentlichkeit in der Pflicht: Sie ruft nach immer mehr Lebensqualität, nach immer neuen Arzneimitteln und hat damit die Verpflichtung, sich mit diesen Fragen auseinander zu setzen. Eine solche Auseinandersetzung, um die embryonalen Stammzellen, wurde im Jahre 2001 sogar im Bundestag ausgetragen, und zwar mit einem achtbaren Ergebnis. Auch die Wissenschaft konnte damit leben. Dies kann aber nicht die Endstation des damals angestoßenen Dialogprozesses gewesen sein. Im Grunde muss ein solcher Dialog mit dem Fortschreiten der Wissenschaft einhergehen, und zwar vor allem dann, wenn die Öffentlichkeit es vorgezogen hat, gesetzliche Barrieren zu errichten. Gesetze reden nicht, und wenn sie reden, dann ist ihre Sprache einer komplexen und globalisierten Welt meist nicht angemessen.

Einige unter uns werden diese Argumentation mit dem Hinweis darauf kritisieren, die Embryonen- und Stammzellforschung seien doch nur ein Randgebiet, das man durchaus auch anderen überlassen dürfe. Man könne doch ein guter Standort für die Materialforschung, für die Quantenoptik oder die Meeresbiologie sein, auch wenn man auf dieses ethisch so belastete Gebiet verzichte. Das stimmt eben nicht. Einmal müssen wir uns mit dem Schicksal von Parkinsonpatienten auseinandersetzen, denn es gibt sie auch bei uns. Außerdem reden wir ja in Deutschland nicht nur von Verboten im Umfeld der Stammzellforschung, sondern bei der Grünen Gentechnik oder der Kernforschung. Schließlich ist Wissenschaft nur als Ganzes, als eine Einheit zu betreiben. Allein die süßesten Früchte zu pflücken geht nicht. Junge Menschen, die auf diesen zukunftssträchtigen Gebieten arbeiten wollen, verlassen Deutschland oder kommen erst gar nicht zu uns, wenn es

solche Verbote gibt. Andere, die dies beobachten, aber auf anderen Gebieten arbeiten, fragen sich, wie lange sie denn auf ihren Forschungsgebieten noch sicher sein können.

So kommt das Haus der Wissenschaft in Bremen gerade zur rechten Zeit. Die Geschwindigkeit des Fortschritts wird nicht abnehmen, genauso wie das Streben nach mehr Lebensqualität im Alter. Mehr denn je wird die Wissenschaft zur Triebfeder des gesellschaftlichen Fortschritts. Die Globalisierung und der mit ihr einhergehende Wettbewerb, der übrigens für die Wissenschaft unverzichtbar ist, wird den Druck auf Lösungsmöglichkeiten aller Art, auch wenn diese ethisch belastet erscheinen, nicht geringer werden lassen. Gerade wegen der Ambivalenz des Fortschritts bleibt als Ausweg allein der Weg an die Öffentlichkeit, um mit ihr die Alternativen zu erörtern und sie entscheiden zu lassen. Diesen Weg zu gehen ist nicht einfach, da unsere Sprache, Logik und Kultur nicht leicht zu vermitteln sind. Da lässt nicht nur PISA grüßen. Es ist vor allem auch die Unsicherheit im Prozess der Wissensentstehung, die wissenschaftsimmanente Echternacher Springprozeption, die die Menschen verunsichert und die sie nicht nachvollziehen können. Da sind wir in der Lage, eine Raumsonde über Hundert von Millionen von Kilometern nach einem jahrelangen Flug zielgenau auf einem gottvergessenen Asteroiden abzusetzen, versagen aber darin, den genauen Kurs eines Hurrikans auch nur 24 Stunden vorauszusagen, oder die Nebenwirkungen eines Schmerzmittels oder gar ein Erdbeben. Natürlich gibt es in der Wissenschaft auch den Hochmut, der vor dem Fall kommt und diese Schwierigkeiten oder jene Komplexität verniedlicht oder bestreitet, aber auch das wird eine Politik der Transparenz und Offenheit bloßlegen.

"Der Jammer mit der Menschheit ist, dass die Narren so selbstsicher sind und die Gescheiten so voller Zweifel", so hat das Bertrand Russel einmal ausgedrückt. Das ehrt alle, die Zweifel hegen und damit alle diejenigen, die dieses Haus der Wissenschaft konzipiert und unterstützt haben. Auf ein gutes Gelingen.