

Zeitschrift: Schweizer Monatshefte : Zeitschrift für Politik, Wirtschaft, Kultur
Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Monatshefte
Band: 79 (1999)
Heft: 10

Rubrik: Dossier : Technikfeindlichkeit und Machbarkeitswahn

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 25.02.2026

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

James T. Bennett

ist Professor für Politische Ökonomie und Verwaltungswissenschaft an der George Mason Universität, Virginia, USA. Er gründete die Zeitschrift «Journal of Labour Research» und veröffentlichte unter anderem in jüngerer Zeit folgende Studien: «Official Lies: How Washington Misleads Us» (1992); «Unhealthy Charities: Hazardous to Your Health and Wealth» (1994); «CancerScam: Diversion of Federal Cancer Funds to Politics» (1998); «The Food and Drink Police: America Nannies, Busybodies and Petty Tyrants» (1999).

NEUE INFORMATIONSTECHNOLOGIE ALS BASIS WACHSENDEN WOHLSTANDS

«Wie kann sich ein Land die technologischen Veränderungen zunutze machen?» Länder, die sich den Herausforderungen der neuen Technologie nicht stellen, werden wirtschaftlich stagnieren; jene, die sich rasch anpassen, werden wachsen und ihren Bürgerinnen und Bürgern neue Möglichkeiten und Freiheiten eröffnen.

Tiefgreifende technologische Veränderungen sind nichts Neues. Als einfaches, jedoch überzeugendes Beispiel sei daran erinnert, wie technologische Veränderungen in der Landwirtschaft die Wirtschaftsstruktur der Vereinigten Staaten von Amerika in den vergangenen 45 Jahren verändert haben. 1950 waren rund 40 Prozent der erwerbstätigen Bevölkerung der USA in der Landwirtschaft und verwandten Industrien tätig. Heute arbeitet lediglich einer von 35 Angestellten auf einer Farm. Die Zahl der Farmen hat um mehr als 50 Prozent abgenommen, und die Zahl der auf Farmen lebenden Bevölkerung ist um rund 18 Millionen gesunken. Die Landwirtschaft macht ein wenig mehr als ein Prozent des Bruttoinlandsprodukts aus.

Die technologischen Veränderungen, die ich beleuchten möchte, begannen im August 1981; die «Druckwelle» ist eben erst spürbar geworden. Jede grössere Innovation beginnt frühestens nach zwölf Jahren ihr Potential zu entfalten, denn es braucht in der Regel eine Infrastruktur, die gewöhnlich aus dem Nichts entwickelt werden muss. Die Dampflokomotive beispielsweise kam erst voll zum Einsatz, als Schienen und Depots gebaut waren und die Treibstoff- und Wasserversorgung gewährleistet war.

Was geschah 1981? Der Personal Computer, der PC, wurde eingeführt. Ich betone das Wort *Personal* für *persönlich*. In der Tat kam es einer konzeptuellen Revolution gleich, dass neben Grossfirmen, Universitäten und Regierungen auch Ein-

zelpersonen einen Computer besitzen und, noch wichtiger, direkt vom Nutzen dieses Computers profitieren konnten. Dies kam einer gänzlich neuen Art zu denken gleich. Noch wenige Jahre zuvor weigerte sich die US-Regierung, die Existenz einer Computer-Industrie offiziell anzuerkennen. In der Regierungsstatistik figurierten die Computer in der Kategorie «verschiedene Elektrogeräte».

Die durch die PC-Revolution ausgelösten Veränderungen werden viel weitreichendere, intensivere und raschere Auswirkungen haben als die landwirtschaftlichen oder anderen technologischen Umwälzungen der Moderne. Und dies aus zwei Gründen: *Erstens* werden alle Wirtschaftsbereiche davon betroffen, nicht nur einer oder zwei, und bis zu einem gewissen Grad auch die einzelnen Menschen. *Zweitens* lebt die Computerindustrie durch sich selbst: Mittels Computern werden bessere Computer entwickelt. Die auffallendsten Fortschritte sind in der Computerindustrie erzielt worden. Die Rechengeschwindigkeit, Speicherkapazität und Anwendungsmöglichkeiten wurden massiv verbessert. Gleichzeitig sanken die Preise pro Rechen- und Speichereinheit auf unglaubliche Weise. Diese Kosten sind seit 1981 mindestens um das Tausendfache gesunken, und sie nehmen weiter ab.

Der PC morgen

Ich überspringe nun eine Generation, um zu sehen, wohin die PC-Revolution uns in

zwanzig Jahren führt. Allerdings bin ich mir durchaus bewusst, dass solche Zeitsprünge sehr gewagt sind. *Thomas Watson*, der in den vierziger Jahren – als «Datenverarbeitung» mit Lochkarten-Sortieren gleichgesetzt werden konnte – Leiter der «International Business Machines Corporation» war, sagte voraus, die Welt als ganzes benötige nicht mehr als etwa sechs Computer. Er rechnete nicht mit kommerziellen Anwendungen von Computern. Die Vorstellung, dass Einzelpersonen Computer benutzen könnten, war absurd. Trotz Vorbehalten gegenüber jeglichen Voraussagen zeichnet sich die allgemeine Richtungsänderung immer deutlicher ab. Das grundlegende Prinzip ist einfach: Der PC steht im Dienst des Individuums, während die Technologie früher (Grosscomputer, deren Informationen von einem Rechenzentrum verarbeitet wurden) grossen Institutionen wie Gesellschaften, Regierungen und dem Gemeinwesen vorbehalten war. In einem ersten Schritt müssen wir die Veränderungen verstehen, die vom Computerchip bewirkt wurden:

Erstens: Die Technologie wurde billiger und ist tendenziell für jedermann und überall erschwinglich. Der Vorteil der industrialisierten Länder gegenüber der kapital schwachen Dritten Welt wurde bedeutend verringert und wird sich mit der Zeit noch weiter verringern.

Zweitens: Die Informationen sind kostengünstig, leicht zugänglich und reichlich vorhanden. Das Internet verbindet Individuen, Gruppen, Industrien, Firmen, Regierungsämter und Universitäten in einem bisher unvorstellbaren Ausmass. Das Zeitalter der Spezialisierung im Informationsbereich ist angebrochen.

Drittens: Die Kommunikation ist billig und äusserst zuverlässig; dies betrifft nicht nur die Kommunikation über das Internet, sondern auch jene über mobile Telefonnetze und Satellitenverbindungen.

Viertens: Auch andere Technologien und Verfahren sind viel leistungsfähiger geworden. Die Computer haben die Leistungsfähigkeit stark gefördert und so zum Beispiel die Kosten für die Gewinnung von Erdöl und Gas gesenkt. Ausserdem verlieren die Monopole an Gewicht: Der Computerchip machte der Monopolstellung der Telefonunternehmen ein Ende. In den USA wird auch die Produktion elektrischer

Energie für den freien Wettbewerb geöffnet.

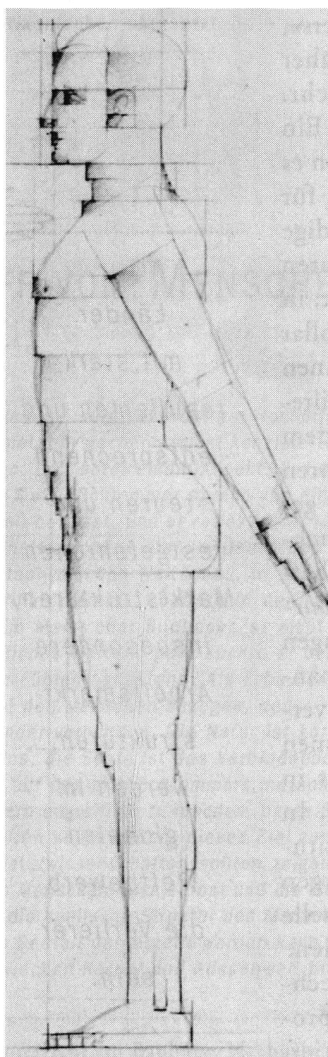
Wie wirkt sich nun die neue Technologie auf den Arbeitsplatz aus? Erstens ändert sich ganz offensichtlich die Art, wie gearbeitet wird. Computergestütztes Design und computergestützte Herstellung verkürzen die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren. Heute wird mehr mit Bytes als mit Papier gearbeitet, und die Datenbank ersetzt das Archiv. Jedermann – vom obersten Kadermitglied einer Firma bis zum Ladenangestellten – hat Zugang zu denselben Informationen. Die Firmen arbeiten immer häufiger auf der Basis von *real time*: Die Technologie ermöglicht ein sofortiges Feedback. So z.B. in «Giant Food», einer grossen Lebensmittelgeschäfts-kette. Mit Computern verbundene Scanner halten die Daten in den Bereichen Inventar, Verkauf, Einnahmen usw. permanent auf dem neuesten Stand. In Abständen von jeweils fünf Minuten listet die Rechenzentrale der Lebensmittelkette den ganzen

Tag über die verkauften Produkte nach Markennamen, Geschmacksrichtung, Packungsgrösse und Verkaufsort auf. In verschiedenen Läden werden die Bestellscheine für neue Waren nicht von Angestellten ausgefüllt: Der Computer liefert die notwendigen Informationen ohne Zutun des Menschen. Dieses Verfahren ist weniger teuer, da Arbeitskräfte eingespart werden, und zudem ist es effizienter, weil es faktisch ein sofortiges Feedback erlaubt und für menschliches Versagen weniger anfällig ist.

Realzeit-Unternehmen unterscheiden sich stark von den uns so vertrauten herkömmlichen Firmen: Die neuen Körperschaften kommen ohne Zwischenmanager aus, die Informationen in der Unternehmensstruktur nach oben und nach unten weiterleiten (und sie dabei oft verdrehen). Die Unternehmenshierarchien werden flacher und die Firmen kleiner. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Grösse einer durchschnittlichen amerikanischen Firma in den letzten Jahren um zwanzig Prozent reduziert wurde, ungeachtet der

Computer-
gestütztes
Design und
computer-
gestützte
Herstellung
verkürzen die
Entwicklung
neuer
Produkte
und
Verfahren.

Oskar Schlemmer,
Der Schachtelmensch



Grössen wie zum Beispiel Umsatz, Aktiva oder Anzahl Angestellte.

Auf den ersten Blick könnte man meinen, die Computer-Technologie zerstöre Arbeitsplätze; doch der Eindruck täuscht. Bestimmte Stellen werden abgebaut, namentlich solche im mittleren Kader. Doch gesamthaft gesehen schafft der PC individuelle Arbeitsmöglichkeiten in beispiellosem Ausmass. Kleine Unternehmen und Einzelpersonen gewinnen an Bedeutung, deren Arbeitsweise ist effizienter und weniger bürokratisch. In den USA wurden in den letzten zehn Jahren rund dreissig Millionen Arbeitsplätze geschaffen, und alle in Firmen, die höchstens fünfzig Arbeitnehmer beschäftigen. Klein ist nicht nur schön, sondern viel flexibler und wirtschaftlicher als die urzeitlichen Mammutfirmen. Die Annahme ist sicher berechtigt, dass die durchschnittliche Grösse eines Unternehmens weiterhin abnehmen wird.

The American Dream

Der PC hat den «Traum des Amerikaners», sein eigener Chef zu sein, in einem früher wohl unvorstellbaren Ausmass ermöglicht. Wozu brauchten wir eigentlich Firmen? Ein wichtiger Grund ist, dass Einzelpersonen es sich früher nicht leisten konnten, die für eine funktionstüchtige Firma notwendige Ausrüstung anzuschaffen; die Kosten waren schlicht zu hoch. Dies hat sich geändert: in den USA erhält man für rund 7000 Dollar einen hervorragenden Computer, einen guten Drucker, einen Fax und ein Mobiltelefon. Damit ist man in der Lage, auf dem Vordersitz des Autos ein Geschäft zu führen – und so wird es auch praktiziert! Wir gehen auf das Zeitalter des Kleinunternehmers zu, weg von den grossen Gesellschaften und deren Personalstruktur. *Outsourcing*, das heisst der Einkauf von Leistungen von kleinen, äusserst effizienten, unabhängigen Herstellern, ist mittlerweile viel verbreiteter, als die Arbeit «im Unternehmen selbst» zu erledigen. Wir befinden uns in der Ära der Spezialisierung der Arbeit. In der Tat wird das Unternehmen als Institution in Zukunft starken Veränderungen unterworfen sein und durch die «virtuelle Firma», wie ich sie nenne, ersetzt werden.

Die Tatsache, dass heute dank der technologischen Veränderungen im Auto produktiv gearbeitet werden kann, hat tief-

Kleine
Unternehmen
und Einzel-
personen
gewinnen an
Bedeutung,
deren Arbeits-
weise ist
effizienter und
weniger
bürokratisch.

Länder
mit stark
regulierten und
entsprechend
teuren und
festgefahrenen
Marktstrukturen,
insbesondere
Arbeitsmarkt-
strukturen,
werden im
globalen
Wettbewerb
die Verlierer
sein.

greifende Auswirkungen: Die Arbeit ist nicht ortsgebunden; *wo* die Arbeit geleistet wird, verliert zusehends an Bedeutung. Die virtuelle Firma wird aus kleinen Investorengruppen bestehen, die gebildet werden, um ein spezielles Produkt oder eine spezielle Leistung auf den Markt zu bringen. Diese Investoren beauftragen einen Aussenstehenden oder einen unter ihnen, die Arbeitsschritte zu koordinieren, die für den Erfolg des Projekts notwendig sind.

Diese Art zu arbeiten ist schon viel weiter verbreitet, als man gemeinhin meint. Amerikanische Unternehmen lassen Buchhaltungen und Statistiken in Indien herstellen und herausgeben – zu einem Fünftel der Kosten und in einer Zeitspanne, die in Stunden, statt in Tagen, gemessen wird. Die Computer-Programmierung und Entwicklung von Software wird an Programmierer in Russland und Indien vergeben, die sehr gut ausgebildet und bereit sind, für einen Bruchteil der Honorare in den USA, Europa und Japan zu arbeiten. Die Globalisierung der Wirtschaft hat eben erst begonnen.

Dienstleistungen können praktisch überall erbracht werden. Ein Börsenmakler muss nicht mehr zur New Yorker Wall Street, wo die Verkehrsstaus häufig, die Steuern, Mieten und Kriminalitätsraten hoch sind und die Annehmlichkeiten gering. Derselbe Börsenmakler kann am Strand in der Karibik sitzen und über moderne Telekommunikationsmittel und Satellitenverbindungen genau dieselbe Arbeit leisten wie immer, mit dem einzigen Unterschied der schönen Umgebung, tiefen Steuern und nicht vorhandener Kriminalität. Seine Kunden werden übrigens nicht einmal merken, dass er sich nicht mehr an der Wall Street abplackt, denn sie werden denselben Service erhalten wie bisher.

Was können bzw. müssen die Länder tun, um unter solchen Voraussetzungen zu prosperieren? Wo liegt der Weg zur Vollbeschäftigung? Die Antwort ist einfach: auf dem Weltmarkt konkurrenzfähig sein. Mit anderen Worten: Länder mit stark regulierten und entsprechend teuren und festgefahrenen Marktstrukturen, insbesondere Arbeitsmarktstrukturen, werden im globalen Wettbewerb die Verlierer sein. Hohe Steuern und Korruption senken die

Konkurrenzfähigkeit der Länder zusätzlich, da die Geschäftskosten steigen.

In der Masse, in der die Gewerkschaften starre Arbeitsmarktstrukturen fördern, werden sie mit der Zeit an Bedeutung verlieren. In industrialisierten Ländern zeichnet sich dieses Phänomen bereits ab. Da Gewerkschaften die Arbeitskosten erhöhen, wird die Arbeit in Firmen ohne Gewerkschaften geleistet werden; sei es im In- oder Ausland. Dazu kommt, dass das Grundprinzip der Gewerkschaften durch die neue Technologie untergraben worden ist. Die Unterscheidung zwischen Manager und Arbeitnehmer löst sich zusehends auf. Nun verlangt der Arbeitgeber vom Arbeitnehmer eine *Denkleistung*, keine Muskelleistung.

Die Ausbildung ist heute besser und differenzierter, auch im Kader, das immer stärker wahrnimmt, dass im neuen globalen Umfeld gut ausgebildete und hoch motivierte Arbeitnehmer und -nehmerinnen das wichtigste Kapital einer Firma sind. Das Letzte, was ein intelligenter Manager tun wird, ist, seine Arbeitnehmer vor den

Die
Unterscheidung
zwischen
Manager und
Arbeitnehmer
löst sich
zusehends
auf.

Der Beitrag von James
T. Bennett wurde von
Claudine Kallenberger,
Zürich, aus dem Ame-
rikanischen übersetzt.

Kopf zu stossen. Ausserdem spielen Gewerkschaften in kleinen Unternehmen eine eher untergeordnete Rolle, da die von ihr vertretenen Arbeitnehmer nicht mehr nur ein Rädchen im Getriebe einer riesigen bürokratischen Maschine sind.

Im Zuge der Verkleinerung von Firmen und Gewerkschaften werden auch die Regierungen schrumpfen. Sogar der Berater des jetzigen US-Präsidenten räumte ein, das Zeitalter der grossen Regierungsapparate sei vorüber. Hohe Steuern und ausufernde Bürokratien sind in Ländern, die hohe Wachstumsraten anstreben, nicht mehr gefragt. Der Markt wird solche Auswüchse nicht mehr tolerieren. Diese Veränderungen brauchen Zeit, doch in den letzten Jahren wurde die Anzahl der amerikanischen Regierungsbeamten verringert.

Indem die neue Technologie das Individuum stärker befähigt, lässt sie den Sirennengesang auf Sozialismus und Kollektivismus ausklingen und stimmt das Lied der individuellen Freiheit an. Es besteht kein Zweifel: Ein neues Zeitalter bricht an. ♦

OSKAR SCHLEMMERS BEGRIFF VOM MENSCHEN

Zur Illustration dieses Dossiers

Schlemmers Bewertung des Menschen als «kosmisches Wesen», sein Versuch, ein Hochbild des Menschen zu entwerfen, deutet darauf hin, dass Schlemmer seine Lehre vom Menschen unter einem metaphysischen Aspekt konzipierte. Es scheint im Wesen des Künstlerischen zu liegen, zum Metaphysischen, ja oft zum Mystischen zu neigen. Erst unter einem Aspekt, der die Welt über das pure Dingliche hinaushebt, zeigt sie sich dem Künstler in gestaltungswürdigem Licht. Auch Oskar Schlemmer sprach von einem «mystischen Hang», der in ihm vorhanden sei. Die Gefahr dieses Hanges zum Mystischen war ihm aber voll bewusst, und er reflektierte: «Zu erstreben: Wahrheit, kein Geflunker, kein sinnloser Mystizismus, Wirklichkeitsformen im Dienst des Künstlerischen». Der im Deutschen oft gefährlich zugespitzte Hang zum Mystizismus führte bei Schlemmer zu einer Manifestation in einer metaphysischen Weltanschauung, in der er sich fruchtbar auswirken konnte. Das Kriterium dieser Weltanschauung liegt nicht in einer schollogischen Verifizierbarkeit, sondern in der Auswirkung auf das künstlerische Schaffen, in der Frage, ob sie auf dieses fördernd oder hemmend wirkt. Ein Maler oder Bildhauer ist nicht in der Lage, auf spekulativem Wege ein Weltbild aufzubauen, und da es zur Zeit Schlemmers kein verbindliches Weltbild gab, suchte er bei verwandten Geistern, bei den Dichtern, Rat und nahm von diesen an, was seinem eigenen Empfinden und Fühlen nahestand. Als Erbe der grossen deutschen Künstler sah Schlemmer den Menschen in den Kosmos einbezogen und den Kosmos auf den Menschen bezogen, denn: «Der Kosmos ist eine Dreieinheit aus Geist, Natur und Seele; diese drei Wesenheiten bestehen nur miteinander verbunden. Die Natur ist körperlich und erscheint in der Sphäre des Raumes, der Geist ist das Innere der Natur und ist zeit- und raumlos, die Seele ist das Verbindende und bewegt sich in der Sphäre der Zeit» schrieb Ricarda Huch in ihrem Buch «Vom Wesen des Menschen», auf das sich Schlemmers metaphysische Weltanschauung bezieht.

Um diese Weltanschauung, dieses Bild vom Menschen den Schülern begreiflich zu machen, baute Schlemmer das Akt- und Figurenzeichnen zur «Lehre vom Menschen» aus. Die Unterweisung in den Wissenschaften sollte helfen, dieses Ziel zu erreichen. Die Wissenschaften sollten auf ihre Art den Menschen als «kosmisches Wesen» ausweisen. Die Naturwissenschaften sollten zeigen, dass der Mensch integrierender Bestandteil der Natur ist. Die philosophischen Lehren sind ein Versuch des Menschen, sich selbst und die Welt zu erkennen und alles Existierende als eine Einheit zu begreifen. Die Psychologie sollte einen Einblick in die seelische Struktur des Menschen und in sein Verhalten zur Welt geben. Zu den geometrischen Figuren, mit denen die menschliche Gestalt dargestellt werden kann, zählt Schlemmer auch «die Linie, die das Gesicht mit dem Gesehenen verbindet, das Ornament, das sich zwischen Körper und Aussenwelt bildet, sein Verhältnis zu ihr versinnbildlicht».

HEIMO KUCHLING

Bilder und Text aus: Oskar Schlemmer, Der Mensch, Unterricht am Bauhaus. Nachgelassene Zeichnungen, Mainz 1969.

INFORMATIKERMANGEL IN DER SCHWEIZ

Walter Gander,

geboren 1944, ist seit 1987 Professor für Informatik an der ETH Zürich. Nach dem Studium der Mathematik an der ETH Zürich wurde er 1973 als Dozent für Numerische Mathematik und Informatik ans Neutechnikum Buchs berufen. 1977/78 verbrachte er einen Forschungsaufenthalt in Kalifornien an der Stanford University, um anschliessend in Numerischer Mathematik an der ETH Zürich zu habilitieren. Von 1989 bis 1991 war er als Gesamtprojektleiter für die Evaluation und Beschaffung des nationalen Hochleistungsrechners in Manno, Tessin, verantwortlich. Von 1989 bis 1997 war er Vorsteher des Instituts für Wissenschaftliches Rechnen. Seit 1997 ist Walter Gander Vorsteher des Departements Informatik der ETH Zürich.

In der Schweiz fehlen gegenwärtig Tausende von ausgebildeten Informatikern. In einem Land, das stolz ist auf die Freiheit der Berufswahl, kann der berufliche Nachwuchs nicht durch staatlichen Zwang an die vorhandene Nachfrage angepasst werden. Angebot und Nachfrage können nur durch Information und entsprechende Anreize beeinflusst werden, mit welchen gegen Mängel in unserem Erziehungs- und Bildungswesen und gegen weit verbreitete Vorurteile angekämpft werden muss. Walter Gander im Gespräch mit Robert Nef.

Robert Nef: *In der Schweiz sucht man oft voreilig die Ursache dort, wo der Engpass erstmals erkennbar wird: an den Hochschulen. Wie gross ist das Ausmass dieses Mangels, und wo liegen aus Ihrer Sicht die Gründe?*

Walter Gander: Mangel an Informatik-Fachkräften haben wir auf allen Stufen, vom PC-Verkäufer bis zum Hochschulinformatiker. Nicht für jede offene Stelle braucht es ein Hochschulstudium. Die geschätzten 10 000–30 000 freien Stellen haben strukturelle Ursachen, und dagegen muss auf allen Ausbildungsebenen etwas unternommen werden. An der ETH werden seit 1981 Informatikingenieure ausgebildet – eine Informatiklehre wird aber erst seit ein paar Jahren angeboten. Leider stehen viel zu wenig Lehrstellen für interessierte Jugendliche zur Verfügung. Die Fachhochschulen können und sollten auch die Ausbildungsgänge in Informatik ausbauen.

Ist der Nachwuchsmangel im Bereich Informatik ein Zeichen der Technikfeindlichkeit in unserer Gesellschaft?

Technikfeindlichkeit ist ein wichtiger Aspekt. Man hört oft, wie sich Leute rühmen, ohne Computer gut leben zu können. Zwei Gymnasiastinnen, angesprochen auf ein Informatikstudium, haben mir gesagt, sie würden lieber die wirklichen Probleme im sozialen Bereich lösen, und deshalb zögen sie ein Studium in Soziologie vor. Der Computer polarisiert mehr als andere technische Errungenschaften wie z.B. das Auto, das von der Mehrheit der Bevölkerung als Gebrauchsgegenstand betrachtet wird.

Ein Grund für mangelndes Interesse ist ferner die Tatsache, dass Computer immer

noch sehr mühsame und komplizierte Geräte sind, die allzu oft nicht das tun, was man möchte, und so die Benutzer frustrieren. Dass Computer einfach so «abstürzen», nimmt man zur Kenntnis und ist sogar bereit, viel Geld für Beratung und Hilfe auszugeben, statt bessere Qualität zu fordern. Frustrierte Lehrer müssen sich in Fächern, die den Computer einsetzen, mit *Trouble-Shooting* herumschlagen, statt normal zu unterrichten wie in anderen Fächern. Dabei können sie bei den Jugendlichen nicht gerade Begeisterung für den Computer als faszinierendes Universalgerät und für das Berufsziel Informatiker wecken.

Die Mentalität der jungen Leute und vorherrschende gesellschaftliche Leitbilder spielen offenbar eine zentrale Rolle. Umweltschutz ist populärer als Computerwissenschaften. Besteht da überhaupt ein Gegensatz?

Das Studium von Umweltwissenschaften war schon populärer als heute. An der ETH hatten wir im Departement Informatik im letzten Herbst von allen Diplomstudien am meisten Studienanfänger im ersten Semester, und dieses Jahr wird es auch wieder so sein. Ich sehe keinen Gegensatz – eher Modeströmungen. Der anhaltende Boom des Internet ist sicher hauptverantwortlich für die steigenden Studentenzahlen in Informatik. Dass bei der Maturitätsreform die Informatik aus dem Lehrplan gekippt wurde, ist eindeutig ein Schritt rückwärts.

Was unternimmt die ETH konkret in der heutigen Situation? Können und wollen Sie einen Beitrag leisten zur allgemeinen Entspannung und zugunsten von betroffenen Unternehmungen?

Ganz klar: Ja. Der Mangel an Informatikern ist eine Tatsache und eine Forderung, der sich die ETH nicht entziehen will und darf. Wir freuen uns über das steigende Interesse der Studienanfänger. Wir bilden auch nicht einfach Theoretiker aus, wie uns manchmal von der Industrie vorgeworfen wird. Unsere Betonung liegt nur tendenziell auf dem Grundsätzlichen: Wir wollen Grundlagen vermitteln, die längerfristig für unsere Absolventen nützlich sind. Wir werden das Thema Informatik-Ausbildung mit der Industrie besprechen. Am 28. Oktober 1999 findet im Technopark Zürich ein Symposium «Informatik-Ingenieur ETH: Wunsch und Wirklichkeit aus Sicht von Wirtschaft und Hochschule» statt. Organisiert wird es von der Gruppe «Ingenieure für die Schweiz von morgen» zusammen mit dem Departement Informatik der ETH Zürich. Programm, Anmeldung und weitere Informationen gibt es unter www.senarclens.com oder über die E-Mail-Adresse info@senarclens.com.

Engpässe solcher Art können nicht von heute auf morgen beseitigt werden. Gibt es ein Konzept für Sofortmassnahmen, und wie stellt man sich längerfristige Problemlösungen vor?

Umschulung und Weiterbildung sind gute Sofortmassnahmen. Ich denke dabei zum Beispiel an das Swiss SAP College¹, das vor einem Jahr gegründet wurde (<http://www.sap.com/swiss/college/index.htm>). Es werden hier in 4 Monaten technisch ausgebildete Personen zu SAP Spezialisten umgeschult. Weiterbildung ist bei uns durch das Nachdiplomstudium Informatik möglich und auch in sogenannten Industriekursen, die wir in den Semesterferien anbieten. Diese Weiterbildungsmöglichkeiten werden von der Industrie geschätzt, obwohl man bei Mangel an Fachkräften diese nicht gerne von der Arbeit entfernt und in Weiterbildungskurse schickt. Daneben machen wir aber auch Schritte im Bereich der Nachwuchs- und vor allem der Frauenförderung. Vor kurzem haben wir wieder unsere Mittelschülerinnen-Tage durchgeführt, Informations-

1 SAP ist eine bekannte (ursprünglich deutsche) Softwarefirma im Dienstleistungsbereich (Systeme, Anwendungen, Produkte); der Bund und auch die ETH stellen die administrative Informatik auf dieses System um (www.sap.ch).

2 Computer Aided Design.

3 Computer Integrated Manufacturing.

veranstaltungen, mit denen wir den Anteil der Studentinnen über die heutige 10-Prozent-Marke heben wollen. Längerfristig müssen unbedingt auch die neu entstehenden Fachhochschulen mehr Informatiker ausbilden.

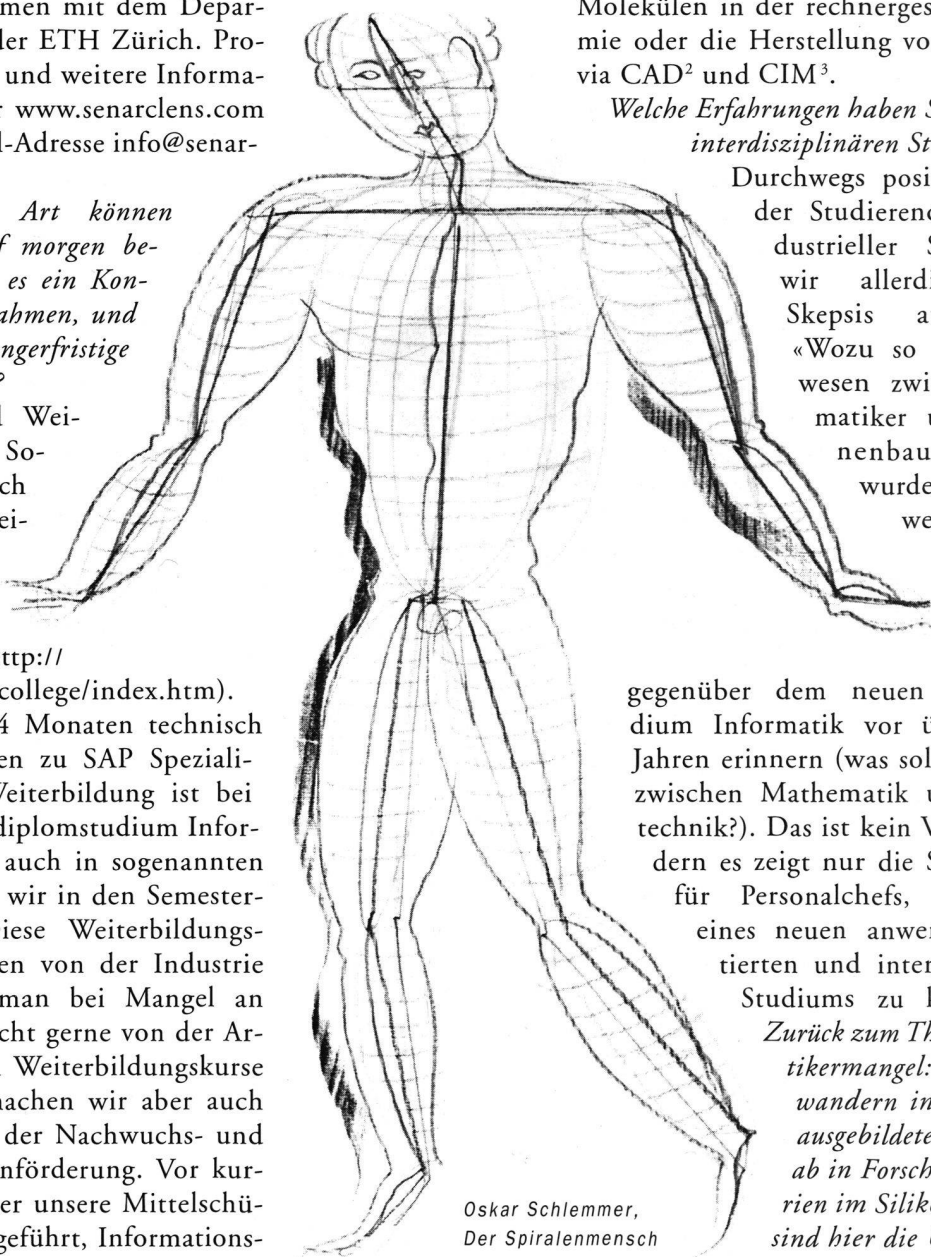
Weiter haben wir für die Ausbildung in der praxisnahen Informatik vor zwei Jahren eigens einen neuen Studiengang eingeführt: «Rechnergestützte Wissenschaften» oder schöner auf Englisch *Computational Science and Engineering*. Dies ist ein neues Fachstudium, bei dem die Studierenden zuerst ein klassisches Ingenieur-Grundstudium absolvieren. Ein Absolvent dieses Studienganges wird in jenen Gruppen in der Industrie eingesetzt werden, die hauptsächlich den Computer für ihre Arbeit verwenden, wie z.B. Simulationen von Molekülen in der rechnergestützten Chemie oder die Herstellung von Maschinen via CAD² und CIM³.

Welche Erfahrungen haben Sie mit diesem interdisziplinären Studiengang?

Durchwegs positiv – seitens der Studierenden. Auf industrieller Seite hatten wir allerdings einige Skepsis auszusprechen. «Wozu so ein Zwitterwesen zwischen Informatiker und Maschinenbauingenieur?», wurde beispielsweise gefragt.

Das sind Voten, die mich an die Skepsis gegenüber dem neuen Diplomstudium Informatik vor über zwanzig Jahren erinnern (was soll der Zwitter zwischen Mathematik und Elektrotechnik?). Das ist kein Vorwurf, sondern es zeigt nur die Schwierigkeit für Personalchefs, Absolventen eines neuen anwendungsorientierten und interdisziplinären Studiums zu klassifizieren.

Zurück zum Thema Informatikermangel: Bekanntlich wandern in der Schweiz ausgebildete Informatiker ab in Forschungslaboratorien im Silicon Valley. Was sind hier die Ursachen?



Oskar Schlemmer,
Der Spiralenmensch

Es ist leider eine Tatsache, dass in der Schweiz die Informatikforschung in der Industrie wenig gepflegt wird. Unsere besten Doktoranden suchen sich daher interessante Stellen im Ausland. Sowohl im Silikon Valley als auch bei Microsoft in Seattle arbeitet eine ganze Anzahl ehemaliger Assistenten des Instituts für Computersysteme der ETH. Es ist schade, dass wir keine weiteren Forschungslaboratorien der grossen Computerfirmen (wie etwa IBM Rüschlikon) in der Schweiz haben. Microsoft hat vor ein paar Jahren ein solches Labor neu in Cambridge in England eröffnet.

Die bekannte Schweizer Präzisionsarbeit und die gute Schulbildung sollten eigentlich Forschungslaboratorien und High-Tech-Firmen anziehen. An erster Stelle muss die unternehmerische Bereitschaft stehen, so etwas umzusetzen. Da sind Macher gefragt. Ich denke da an das Beispiel *Hayek* und die Schweizer Uhrenindustrie. So etwas braucht es auch im Bereich der Informatik. Wir haben sicher höhere Hürden zu nehmen als beispielsweise Irland, wo sich die Computerindustrie phänomenal entwickelt hat. Da müssen allerdings bei uns auch die Behörden aktiv werden.

An welche Aktivitäten denken Sie?

Zum Beispiel Steuererleichterungen. Daneben muss allerdings auch die Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Wirtschaft vorangetrieben werden. Wir haben Schritte in diese Richtung unternommen. Es könnte aber noch mehr geschehen. Auch das Wort «Sponsoring» wird an der ETH mittlerweile nicht mehr hinter vorgehaltener Hand ausgesprochen. Durch Sponsoring von Professuren könnte die Industrie Gebiete der Informatik fördern, die ihr wichtig sind. Auch der akademische Mittelbau, Assistenten und

Durch
Sponsoring von
Professuren
könnte die
Industrie
Gebiete der
Informatik
fördern,
die ihr
wichtig
sind.

Eine etwas
positivere
Haltung des
Fernsehens
zur Technik,
insbesondere
zur Informatik,
könnte ich
mir schon
vorstellen.

Doktoranden, kann durch gezieltes Projekt- und Stellen-Sponsoring gestärkt und bedürfnisgerecht ausgebildet werden.

Der Einfluss der Medien wird oft in negativer und positiver Hinsicht überschätzt. Die einen sehen in ihnen die Hauptschuldigen für die Verbreitung gesellschaftlicher Vorurteile, die andern setzen alle ihre Hoffnungen auf eine bessere Aufklärung. Was könnten die Medien zur Lösung des Problems beitragen?

Die Technikfeindlichkeit der Medien, speziell des Fernsehens, äussert sich besonders krass beim Thema Computer. Ich durfte an verschiedenen interessanten Ereignissen mitwirken: 1991 bei der Verleihung der Ehrendoktorwürde an *Konrad Zuse*, dem Erfinder des Computers in Europa, 1998 bei der Verleihung der Ehrendoktorwürde an die beiden Internet-Pioniere *Vinton Cerf* und *Bob Kahn* und im Februar 1999 an der Abschiedsvorlesung unseres berühmtesten Informatikers *Niklaus Wirth*. An allen diesen Veranstaltungen zeigte das Fernsehen kein Interesse. Bei der Abschiedsvorlesung von *Wirth* meinte der angefragte Fernsehberichterstatte *Kurt Frischknecht*, er könne nicht kommen, weil ausgerechnet zur selben Zeit ein Mitarbeiter seine Abschiedsparty veranstalte. Mein Hinweis, er solle den Mitarbeiter und die ganze Party mitnehmen, fruchtete auch nichts.

Eine etwas positivere Haltung des Fernsehens zur Technik, insbesondere zur Informatik, könnte ich mir schon vorstellen. Wir haben nichts Vergleichbares wie etwa ein Telekolleg, das z.B. eine Einführung in die Grundlagen der Informatik auf eine spannende Art geben würde. Meines Wissens werden wir auch nicht für solche Sendungen angefragt. Das Fernsehen will nur dann unsere Hilfe, wenn es um Skandale oder um das Jahr-2000-Problem geht. ♦

Schliesslich wird sich ein Wissenschaftler, der seine Profession liebt und versteht, vor allem aber eines wünschen: auf das, was er tut, neugierige, für das, was er tut, verständige journalistische Partner, deren Wert und Rang er schliesslich höher schätzen wird, je unabhängiger, je kritischer und je kundiger sie über ihn und seine Forschungsergebnisse berichten.

Aus: Hubert Markl, *Die Fortschrittsdroge*, Zürich: Edition Interform; Osnabrück: Fromm 1992, S. 122.

Franz Kromka,

geboren 1944 in Mariahof/Steiermark. Nach landwirtschaftlicher Lehre und Militärdienst Studium der Landwirtschaft und Soziologie von 1966 bis 1972 in Wien; 1975 Promotion zum Dr. rer. soc. an der Universität Hohenheim/Stuttgart; 1984 Habilitation an der Technischen Universität München. 1988 Ernennung zum Universitätsprofessor für die Fächer «Agrar- und Entwicklungssoziologie» an der Universität Hohenheim; dortselbst von 1989 bis 1994 Institutsdirektor. Längere Studien- und Forschungsaufenthalte in Frankreich, Sambia und der Türkei.

ACHTER SCHÖPFUNGSTAG?

Sozial-ethische Aspekte der Bio- und Gentechnologie in der Tierhaltung

Von allem Anfang an hat der Mensch in die Welt der Tiere und Pflanzen eingegriffen, stellte er einen Störfaktor dar. Wenn man angesichts tiefgreifender moderner Entwicklungen von einem Sündenfall sprechen will, dann begann er mit der – der menschlichen Art ganz und gar eigentümlichen – Erfindung des Faustkeils. Zu Recht warnt Bernd Gräfrath vor einer mystifizierenden Verherrlichung «unberührter Ursprünglichkeit». Selbst wenn es den Menschen nicht gäbe, könnte man nicht so ohne weiteres von harmonischer Ursprünglichkeit sprechen.

Auch die Natur hat ihre – aus menschlicher Perspektive oft durchaus dramatisch anmutende – Geschichte und kennt keinen Status quo. Es irrt, wer glaubt, die Natur sei, bevor die Menschen scheinbar alles durcheinanderbrachten, überall in einem – gar idyllischen – Gleichgewicht gewesen. Das Leben ist nicht im Gleichgewicht mit seiner Umwelt, sondern fern von harmonischer Balance, zumeist am Rande des Chaos im Ungleichgewicht. Wohl die meisten Menschen sind indessen der Ansicht, dass Verhältnisse dann im Gleichgewicht und also vermeintlich gut geordnet sind, wenn sie ihren Interessen vermeintlich am besten dienen. Dass menschliche Eingriffe in das Gefüge der Natur aber nicht nur stören und zerstören, sondern sogar bereichernd wirken können, macht Hans Mohr (1995) deutlich. In Mitteleuropa drängte der Mensch den Wald massiv zurück und es wurde dadurch «die Pflanzendecke (...) insgesamt viel artenreicher» und «auch die Tierwelt hat von der Umgestaltung der Landschaft profitiert» (ebenda).

Als besonderer Eingriff in die Natur ist die Domestikation von Tieren zu betrachten. In deren Folge kam es allmählich zur mehr oder weniger planvollen Tierzucht: Selektion und gezielte Paarung hauptsächlich nach bestimmten äusseren Merkmalen. Im Verlauf der züchterischen Einwirkung hat sich die Erbsubstanz der Tiere, das Genom, als äusserst flexibel und dynamisch erwiesen, was die bekannte Vielfalt

an Nutztierassen zur Folge hatte. Erst seit dem Zweiten Weltkrieg haben populationsgenetische Erkenntnisse zu neuen, hocheffizienten Zuchtmethoden geführt, deren Anwendung beim Rind in erster Linie durch den Einsatz der künstlichen Besamung möglich wurde. Dass man die künstliche Besamung ursprünglich aufgrund der weit verbreiteten Deckseuchen einführt, sei nur am Rande erwähnt.

Neue Technologien

Die letzten, nachgerade revolutionär erscheinenden tierzüchterischen Schritte stellen die Verfahren der Bio- und Gentechnologie dar. Franz M. Wuketits (1995) stellt emphatisch fest, dass es für den ganz direkten Eingriff in das Erbgut der Organismen «in der ganzen bisherigen Evolution keinen Präzedenzfall gibt». Kritiker behaupten, dass mit der neuen Technik der Mensch «Gott spielen» wolle, er die Integrität der Natur verletze, indem er sie nach seinem Bilde formt. Aber diese Formung geschah, wie gesagt, immer schon. Gerade aus der Perspektive des modernen Menschen ist die Natur kein ethisch sinnvoll geordneter Kosmos. Namentlich dieser Mensch möchte von Aids- und Pockenviren verschont bleiben, die aber auch Teil des natürlichen Kosmos sind. Nur selten denkt jemand – so wie Robert Musil (1962) in seinem beklemmenden Prosastück «Das Fliegenpapier» – darüber nach, dass die als lästig und vor allem besonders unhygie-

nisch eingestuften Fliegen elendiglich auf dem klebrigen Papier krepieren. Zu aller Zeit war den Menschen nahezu jedes Mittel recht, wenn es um den Schutz ihres Lebens ging. Auch der moderne Mensch hat gewiss nichts dagegen, wenn aus der Milch sogenannter transgener Schafe, das heisst Schafe mit funktionierendem Fremdgen, das Protein α -1-Antitrypsin gewonnen wird, das – so die Hoffnung – eines Tages zur Behandlung der zystischen Fibrose eingesetzt werden kann, der in Europa am häufigsten tödlich verlaufenden Erbkrankheit. Mit Hilfe der modernen Technologien versucht der Mensch, den natürlichen Kosmos menschengerecht zu gestalten, ihn in seinem Sinne zu ordnen. Bei den Kritikern der neuen Verfahren ist übrigens sehr oft eine Doppelmoral anzutreffen: Sie wollen einerseits der gentechnischen Forschung und Praxis ein – ab und an auch gewaltsames – Ende bereiten; andererseits würden sie im Falle eigener lebensbedrohender Erkrankung ziemlich sicher die Resultate dieses neuen Wissenschaftszweiges in Anspruch nehmen.

Bewundernswürter wissenschaftlicher Anstrengung ist in den beiden letzten Jahrzehnten die Entwicklung verschiedener biotechnologischer Verfahren zu verdanken. Gewöhnlich wird hierbei der Embryotransfer als Basistechnologie eingestuft. Daneben gibt es die sogenannten assoziierten Biotechniken wie die Tiefgefrierkonservierung von Keimzellen und Keimlingen, um etwa vom Aussterben bedrohte Nutztierassen zu erhalten, die Geschlechtsbestimmung, die In-vitro-Produktion von Embryonen und das Embryonalklonen. Die grossen Erkenntnisfortschritte, die Molekularbiologen in letzter Zeit erzielten, führten zur Entwicklung verschiedener gentechnologischer Verfahren. Wenngleich Praxisreife und ökonomische Relevanz längst noch nicht in allen Fällen gegeben sind, ist ihnen samt und sonders Erfolgsverheissung als besonderes Attribut nicht abzusprechen. Neue Perspektiven eröffnen sich vor allem, wenn gentechnologische Verfahren mit fortpflanzungstechnologischen Instrumenten kombiniert werden. Zu den gentechnologischen Verfahren im engeren Sinne zählen im tierzüchterischen Bereich die Genom-Analyse, die Anwendung rekombinanter, das heisst gentechnologisch pro-

Die Gentechnologie verspricht, tierische Produkte umwelt- und tiergerecht, aber auch mit hoher Qualität und – auf absehbare Zeit – auch relativ kostengünstig zu erzeugen.

duzierter Substanzen, die gentechnologische Diagnostik sowie der Gentransfer. Während die gentechnologische Diagnostik sowie einige rekombinante Substanzen bereits von praktischem Belang sind, befindet sich der Gentransfer noch im Erprobungsstadium. Allerdings ist die Nutzung einzelner transgener Tiere für besondere Zwecke bereits jetzt möglich. Trotz verschiedener Widerstände, die namentlich in einigen mitteleuropäischen Ländern zu verzeichnen sind, ist davon auszugehen, dass der Einzug der Gentechnologie in die Tierhaltung weitergehen wird. Die Gentechnologie verspricht, tierische Produkte umwelt- und tiergerecht, aber auch mit hoher Qualität und – auf absehbare Zeit – auch relativ kostengünstig zu erzeugen. Albrecht Müller (1995) spricht hierbei von biologisch-tiermedizinischen, ernährungsbezogenen sowie ökonomischen Zielen. Weil die Weltbevölkerung immer noch stark zunimmt, ist es gewiss wünschenswert, wenn auch mit Hilfe gentechnologischer Verfahren die Produktion tierischer Nahrungsmittel gesteigert wird.

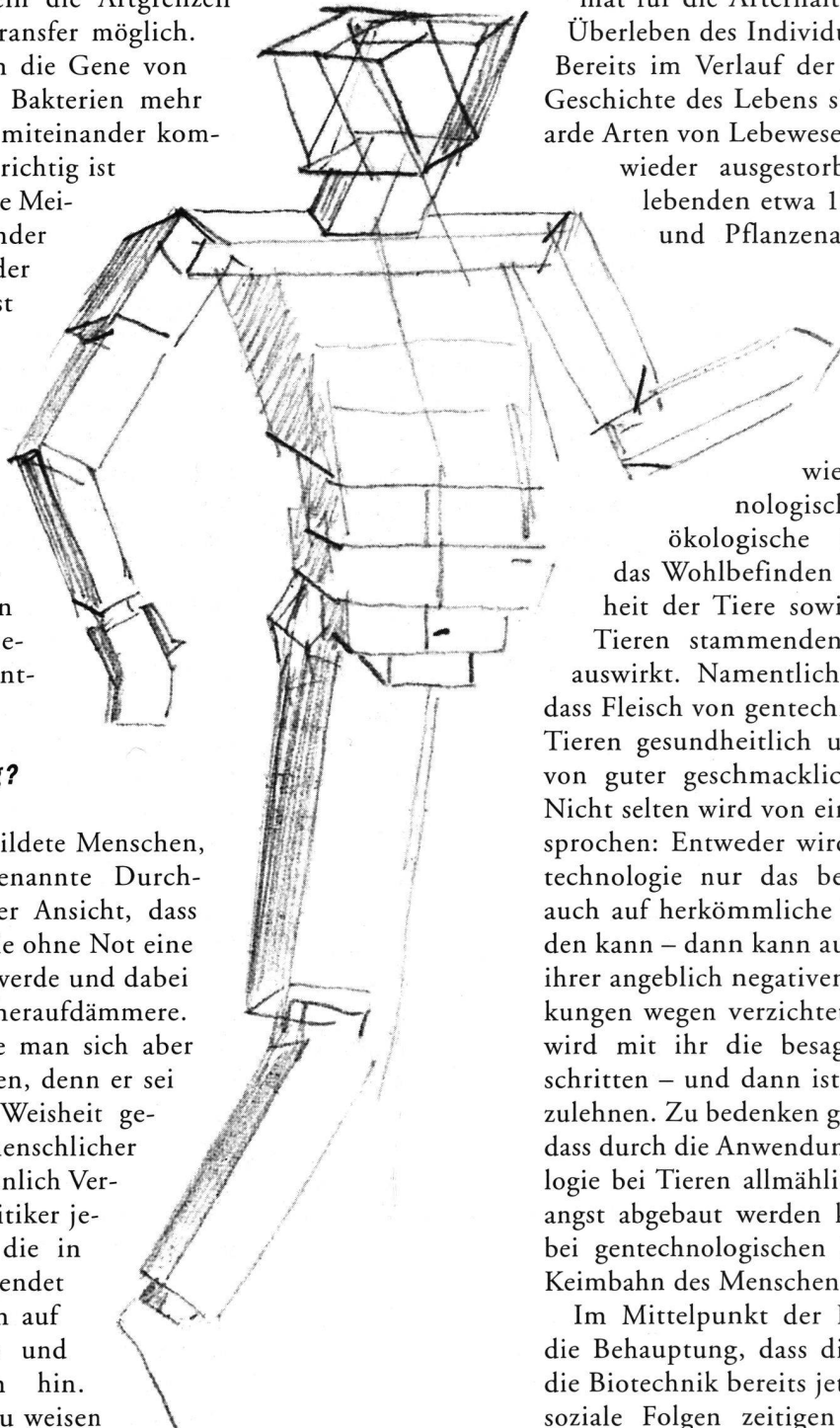
Bei der Gentechnologie geht es aber nicht nur um die effizientere Erzeugung von besseren Nahrungsmitteln. Mit Schöpfergeist und enormem finanziellem Aufwand versucht man in vermehrtem Masse, transgene Tiere als Arzneifabriken zu nutzen. Die Erzeugung lebenswichtiger transgener Therapeutika, der sogenannte Molecular-pharming-Betrieb, ist zwar noch mit beträchtlichen Mängeln behaftet, doch erste Erfolge sind bereits zu verzeichnen. Und daneben verheisst die Übertragung von tierischen Organen auf den Menschen, die Xenotransplantation, einen Ausweg aus der gegenwärtigen Krise der Organtransplantation, das ist der grosse Mangel an übertragungsfähigen Organen. Bei dieser Transplantation sind zwar noch einige hohe Hürden zu meistern, aber dass künftig hinter jedem Spital eine Schweinefarm stehen könnte, in der die gleichsam massgezüchteten transgenen Tiere gehalten werden, ist längst keine absurde Vorstellung mehr. In den letzten Jahren hat die Xenotransplantation hinsichtlich der Überlebenszeit und der Funktion einzelner Organe in sogenannten Tiermodellen nachgerade einen Quantensprung erzielt. Es steht ausser Frage, dass die hier nur cursorisch benannten vielversprechenden

Entwicklungen – auf durchaus absehbare Zeit – den Landwirten auch gute Verdienstmöglichkeiten verschaffen können. Mit Fug und Recht kann von einem neuen Broterwerb gesprochen werden; denn die Gentechnologie kann in vierfacher Hinsicht als Innovation eingestuft werden: Mit ihrer Hilfe ist es nun möglich, direkt, also wesentlich zielsicherer in den «Bauplan des Lebens» einzugreifen. Mit der Gentechnologie wird viel Zeit gespart, die ja in unserer sich immer schneller wandelnden Welt zu einem immer knapperen Faktor wird. Es ist ein die Artgrenzen überspringender Gentransfer möglich. Im Labor können nun die Gene von Tieren, Pflanzen und Bakterien mehr oder weniger beliebig miteinander kombiniert werden. Nicht richtig ist allerdings die verbreitete Meinung, artüberschreitender Gentransfer käme in der Natur nicht vor. Neu ist lediglich, dass diesen Transfer nun auch der Mensch – planmässig – durchzuführen in der Lage ist. Gentechnologie bedeutet, dass gleichsam neue Erbinformationen gebildet werden können, ohne sie aus bestehenden Genen entwickeln zu müssen.

Grenzüberschreitung?

Durchaus fachlich gebildete Menschen, aber auch viele sogenannte Durchschnittsbürger sind der Ansicht, dass mit der Gentechnologie ohne Not eine Grenze überschritten werde und dabei der 8. Schöpfungstag heraufdämmere. Vor diesem Tag müsse man sich aber ganz besonders fürchten, denn er sei nicht von göttlicher Weisheit geprägt, sondern von menschlicher Anmassung, die gewöhnlich Verderben zeitigt. Die Kritiker jener Gentechnologie, die in der Tierzucht angewendet wird, weisen vor allem auf mögliche ökologische und auch soziale Folgen hin. Nicht von der Hand zu weisen

Oskar Schlemmer,
Flächen- und Raum-
schemata



ist der Einwand, dass auch und nicht zuletzt durch die Gentechnologie das Aussterben alter Nutztierassen beschleunigt werden könnte und es dabei folgenreich zu einer weiteren Einschränkung der genetischen Vielfalt der Arten kommt. Nach Einschätzung der Welternährungsorganisation (FAO) der Uno sind derzeit rund ein Drittel der Nutztierassen gefährdet. Wer indessen das menschenbedingte Verschwinden von Tierassen beklagt, der sollte wissen, dass auch die natürlichen Gesetze der Evolution weder einen Primat für die Arterhaltung noch für das Überleben des Individuums garantieren. Bereits im Verlauf der vormenschlichen Geschichte des Lebens sind rund 1 Milliarde Arten von Lebewesen entstanden und wieder ausgestorben. Die derzeit lebenden etwa 10 Millionen Tier- und Pflanzenarten sind davon kaum 1 Prozent.

Behauptet wird auch, dass man noch viel zu wenig wisse, wie sich das gentechnologische Vorgehen auf ökologische Zusammenhänge, das Wohlbefinden und die Gesundheit der Tiere sowie die von diesen Tieren stammenden Nahrungsmittel auswirkt. Namentlich bezweifelt man, dass Fleisch von gentechnisch veränderten Tieren gesundheitlich unbedenklich und von guter geschmacklicher Qualität ist. Nicht selten wird von einem Dilemma gesprochen: Entweder wird durch die Gentechnologie nur das bewerkstelligt, was auch auf herkömmliche Weise getan werden kann – dann kann auf sie nicht zuletzt ihrer angeblich negativen sozialen Auswirkungen wegen verzichtet werden, oder es wird mit ihr die besagte Grenze überschritten – und dann ist sie erst recht abzulehnen. Zu bedenken gegeben wird auch, dass durch die Anwendung der Gentechnologie bei Tieren allmählich die Schwellenangst abgebaut werden könnte, die heute bei gentechnologischen Eingriffen in die Keimbahn des Menschen noch besteht.

Im Mittelpunkt der Kritik steht auch die Behauptung, dass die Gen- wie auch die Biotechnik bereits jetzt schon negative soziale Folgen zeitigen würde. Kritiker

Verfügten alle
Produzenten
über die
gleiche Wirt-
schaftskraft,
dann fände
sich bei
niemandem ein
«Überschuss»,
der zum
Erproben der
Neuerungen
dient.

weisen darauf hin, dass es in Ländern mit unzureichenden Kontrollmöglichkeiten zu fehlerhaftem und missbräuchlichem Einsatz dieser Techniken kommen könne. Und gewissermassen in den Rang eines Dogmas wurde der Vorwurf erhoben, durch die neuen Technologien würden die Reichen, die sich diese Technologien beziehungsweise deren Erzeugnisse leisten können, noch reicher und – zumindest in relativer Hinsicht – die Armen noch ärmer. Diese Entwicklung würde nicht nur auf nationaler Ebene ablaufen, sondern vor allem den Abstand zwischen den reichen und armen Ländern weiter vergrössern. Sie würde insbesondere die Abhängigkeit der schlechtentwickelten Länder von den scheinbar allmächtigen Konzernen der Industriestaaten verstärken. Doch das vermeintlich völlig einleuchtende und also besonders publikumswirksame Argument ist nicht stichhaltig. Es gibt nämlich, wie unvoreingenommene Denker immer wieder festgestellt haben, gar keine andere Möglichkeit, neue Technologien auf effiziente und das heisst für alle vorteilhafte Weise in einer Gesellschaft einzuführen, als die, dass einige wirtschaftlich Besser-gestellte mit den neuen Verfahren und Erzeugnissen, die in der ersten Phase in aller Regel verhältnismässig teuer sind, gewissermassen – das klingt scheinbar zynisch – experimentieren. Verfügten alle Produzenten über die gleiche Wirtschaftskraft, dann fände sich bei niemandem ein «Überschuss», der zum Erproben der Neuerungen dient.

Ethische Perspektive

Weil die Gentechnologie vermutlich tiefgreifende Veränderungen nach sich ziehen wird, ist es sinnvoll zu fragen, welches Urteil über sie aus – der ja noch immer dominierenden – christlich-ethischen Perspektive gefällt wird. In *pragmatischer Hinsicht* kann davon ausgegangen werden, dass die Schöpfung wie gesagt kein unantastbarer Kosmos ist, den man also nicht verändern dürfe. Immer schon hat der Mensch zu seinem Nutzen in die Natur eingegriffen. Stuft man die Gentechnologie als einen weiteren derartigen Eingriff ein, dann ist sie ethisch grundsätzlich erlaubt. Bezüglich der *schöpfungstheologischen Perspektive* ist festzustellen, dass Tiere, Pflanzen sowie die unbelebte Natur

auf den Menschen hin ausgerichtet sind. Der Heiligen Schrift und kirchlichen Stellungnahmen ist zu entnehmen, dass der Mensch in der Schöpfung eine Sonderstellung einnimmt. Diese Position gestattet es dem Menschen, die Welt der Tiere und Pflanzen auf sorgsame Weise auch mit gentechnologischen Mitteln umzugestalten. Die Vertreter der christlichen Ethik setzen sich hierbei streng von jenem brutal-naturalistischen Daseinsverständnis ab, wonach der «Mensch das Recht hat, sich mit der in der Natur waltenden Härte auch gegen andere Lebewesen durchzusetzen» (Teutsch, 1987). Dem *anthropologischen Argument* zufolge ist der Mensch ein Kulturwesen, das sich durch umsichtig-vorausschauendes Handeln seine Welt zur Kulturwelt umgestalten muss. Zu dieser Umgestaltung gehört auch die verantwortungsbewusste gentechnologische Praxis.

Bejaht man die christlich-ethischen Argumente, dann haben sich die Gentechnologen durch ein hohes Mass an Umsichtigkeit und das heisst Verantwortlichkeit auszuzeichnen. Gentechnologische Eingriffe dürfen bei Tieren keinesfalls beständigen konstitutionell bedingten Schmerz oder eine verminderte Resistenz zur Folge haben. Bei Veränderung des Genoms von Tieren sind deren besondere ethologische und physiologische Bedürfnisse gebührend zu berücksichtigen. Die gebotene Erhaltung der gewiss nicht exakt feststellbaren natürlichen Integrität eines Tieres bedeutet nicht mehr und nicht weniger, als dass es seine selbständige Lebensfähigkeit, die mehr ist als blosser Überlebensfähigkeit, in natürlicher beziehungsweise naturnaher Umwelt beibehält. Bei gentechnologischen Eingriffen, der Nutzung von Tieren schlechthin, ist schliesslich auch immer darauf zu achten, welchen Rang die jeweilige Tierart in der *scala naturae* einnimmt. Nach Konrad Lorenz (1991) geht es hierbei um das «richtige Wertgefühl», das «Gott sei Dank den allermeisten Menschen innewohnt». Der Unterschied ist bedeutsam, ob man an Menschenaffen oder an Insekten Eingriffe vornimmt. Die einzelnen Tierarten zeichnen sich nämlich durch ein verschiedenartiges Selbstverhältnis und Bewusstsein sowie allem Anschein nach auch durch ein unterschiedliches Schmerzempfinden aus.

Auch im Falle der ganz gewiss nicht risikofreien Gentechnologie gilt, dass der

Zwang zum Entscheiden grösser ist als unsere Fähigkeit, die Für und Wider der Entscheidung hinreichend genau zu erkennen. Weil also Entscheidungen hinsichtlich der angestrebten Resultate in aller Regel risikobehaftet und unsicher sind, stellt sich die Frage, ob nicht ein Recht auf Nicht-handeln ethisch vertretbar ist. Ein derartiges Recht ist indessen höchst problematisch und also gewöhnlich abzulehnen. Wir tragen nämlich nicht nur Verantwortung für das, was wir tun, sondern auch für das, was wir unterlassen. Wer in einer Welt, die sich fortwährend wandelt, nicht handelt, hat auch eine – unter Umständen: fatale – Entscheidung getroffen. Wird die Gentechnologie angewendet, muss mit nicht vorhersehbaren Schadensfällen gerechnet werden; hält man sich von ihr hingegen fern, ist sehr wahrscheinlich entgangener Nutzen («Opportunitätskosten») zu verzeichnen, der – weil unter Bedingungen der Knappheit gewirtschaftet werden muss – gleichfalls als Schaden zu werten ist. Bei der Frage, ob ein bio- oder gentechnologisches Verfahren angewendet werden soll oder nicht, handelt es sich um ein Problem der Güterabwägung. Um Handeln und Nichthandeln miteinander vergleichen zu können, ist jeweils eine – gewiss auf unsicheren Daten beruhende – Kosten-Nutzen-Kalkulation durchzuführen. Es versteht sich von selbst, dass in diese Kalkulation ökonomische, aber auch viele andere Grössen einfließen. Güterabwägung bedeutet, dass die verschiedenen Aspekte von Tun und Unterlassen hinsichtlich ihrer Folgen und Nebenfolgen umsichtig ermittelt, miteinander verglichen und sodann bewertet werden. Vernünftigerweise soll zu guter Letzt auf der Grundlage von weitgehend akzeptierten Regeln entschieden werden.

Orientierung an Regeln

Bernhard Sill (1996) nennt «Regeln zur Entscheidungsfindung bei Güterabwägungen», von denen einige allerdings nicht unumstritten sind: Die *Problemlösungsregel* besagt, dass die Probleme, die ein gewisses Handeln als Nebenfolgen zeitigt, nicht grösser sein sollen als die gelösten. Gemäss der nicht unproblematischen *Zweifelsfallregel* sollte bei einer ins Auge gefassten Vorgehensweise die schlechte

Prognose, die Unheilsprophezeiung, Vorrang vor der guten, der Erfolgsvorhersage, haben. Vergleichsweise wenig spräche gegen diese Regel, wenn die schlechte wie die gute Voraussage nach strengen wissenschaftlichen Kriterien erstellt würde. Weil aber im allgemeinen die Verfasser der schlechten wie der guten Prognose sich wechselseitig mit mehr oder weniger guten Gründen vehement die besondere Wissenschaftlichkeit ihres Tuns bestreiten, ist nicht verwunderlich, dass die gewiss gut gemeinte Zweifelsfallregel im Grunde genommen nicht sonderlich praxistauglich ist. Die Regel ist einfach deshalb umstritten, weil die von ihr geforderten veröffentlichten Prognosen sich recht oft durch nicht vorhersagbare missliche Eigendynamik-Effekte auszeichnen. Unabhängig davon, ob eine Vorhersage wahr oder falsch ist, kann sie sich aufgrund dieser Effekte selbst erfüllen oder selbst zerstören. Gewisser Kritik unterworfen ist ferner die *Beweislastregel*, die mit dem Zweifelsfallprinzip zusammenhängt und die ihre Verteidiger gar gesetzlich verankert sehen wollen. Aufgrund dieser Regel haben nicht die Gegner, sondern die Verantwortlichen eines Vorhabens den Beweis zu liefern, dass das Vorhaben keine unannehmbaren Fehlschläge zeitigen wird. Gewiss waren Forscher und Innovatoren immer schon bestrebt, allein aus reinem Eigeninteresse nur solche Neuerungen zu realisieren, die – so die feste Zuversicht – mehr Nutzen als Schaden stiften. Eine gesetzlich abgesicherte Beweislastregel könnte indes zu einer Flut von mehr oder weniger nützlichen Gutachten führen, die die Forschung wie die Praxis behinderten und obendrein zur Folge hätten, dass sich die persönliche Verantwortung des Forschers verflüchtigt. An ihre Stelle träten Verordnungen, bürokratische Verfahren und Expertisen. Schliesslich sollte die *Reversibilitätsregel* berücksichtigt werden. Im Sinne dieser Regel sollte bei Eingriffen, die mit besonders negativen Auswirkungen einhergehen können, darauf geachtet werden, dass die schädlichen Folgen wieder rückgängig gemacht werden können. Reversibilität sollte Vorrang vor Irreversibilität haben. Auch diese Regel sollte wie die anderen helfen, im Konfliktfall die Güter sinnvoll gegeneinander abzuwägen und so der Gefahr zu wehren, dass das, was auf dem Spiel

Immer
schon hat
der Mensch
zu seinem
Nutzen in
die Natur
eingegriffen.
Stuft man
die Gen-
technologie
als einen
weiteren
derartigen
Eingriff ein,
dann ist
sie ethisch
grundsätzlich
erlaubt.

steht, nicht richtig bewertet wird. Aber auch derjenige, der sich bemüht, die Regeln zu befolgen, kann nicht völlig sicher sein, dass es nicht doch zu Rückschlägen und sogar Katastrophen kommt.

Eine Bio- und Gentechnologie, die umsichtig und sorgsam betrieben wird, stellt immer nur eine Erfolgsverheissung dar – nicht mehr, aber auch nicht weniger. Derzeit scheinen allerdings nur wenige Menschen der Ansicht zu sein, gentechnologische Projekte in der Tierzucht würden mit besonderer Umsicht und Sorgfalt durchgeführt werden: Nur zwölf Prozent der Deutschen befürworten zur Zeit derartige Vorhaben (vgl. Müller, 1998). Wenn die Bio- und Gentechnologen vom Wert ihres Forschens überzeugt sind, dann müssen sie, aber auch die potentiellen Anwender der neuen Erkenntnisse, gewöhnlich die Landwirte, die Öffentlichkeit aufklären und das heisst Vorurteile abbauen. Unter demokratischen Bedingungen ist es allemal besser, aktive Informationsarbeit zu leisten, als darauf zu vertrauen, dass sich die Bürger zur rechten Zeit selbst ein richtiges Urteil bilden werden. ♦

Literatur

Bernd Gräfrath, Zwischen Sachen und Personen. Über die Entdeckung des Tieres in der Moralphilosophie der Gegenwart, in: Paul Münch, Rainer Walz (Hrsg.), Tiere und Menschen. Geschichte und Aktualität eines prekären Verhältnisses, Paderborn, München, Wien und Zürich 1998, S. 383–405.

Konrad Lorenz, Rettet die Hoffnung! Gespräch mit Kurt Mündl, Bergisch Gladbach 1991 (Originalausgabe: 1988).

Hans Mohr, Natur und Moral. Ethik in der Biologie, Darmstadt 1995 (Erstausgabe: 1987).

Albrecht Müller, Ethische Aspekte der Erzeugung und Haltung transgener Nutztiere, Stuttgart 1995.

Stefan Müller, Keine pauschale Verdammung. Urteile zur Gentechnik, in: «Rheinischer Merkur» vom 3. April 1998 (Nr. 14), S. 32.

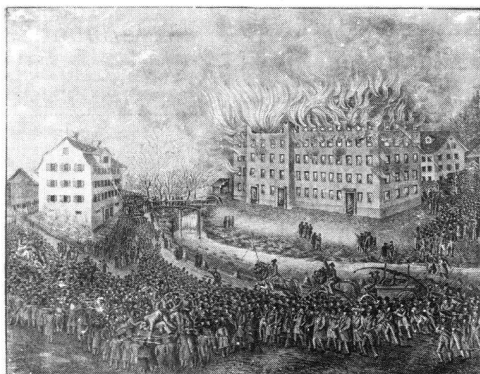
Robert Musil, Nachlass zu Lebzeiten, Hamburg 1962 (Erstveröffentlichung: 1936).

Bernhard Sill, Verantwortung für das Tier als Mitgeschöpf. Perspektiven christlicher Ethik, in: Bernhard Sill, (Hrsg.), Bio- und Gentechnologie in der Tierzucht. Ethische Grund- und Grenzfragen im interdisziplinären Dialog, Stuttgart 1996, S. 79–94.

Gotthard M. Teutsch, Mensch und Tier. Lexikon der Tierschutzethik, Göttingen 1987.

Franz M. Wuketits, Evolutionstheorien. Historische Voraussetzungen, Positionen, Kritik, Darmstadt 1995 (Erstausgabe: 1988).

TITELBILD



Der Brand von Uster am 22. November 1832.
Lithographie von G. Werner; Zentralbibliothek Zürich.

TECHNIKFINDLICHKEIT UND MACHBARKEITSWAHN

Der Brand von Uster am 22. November 1832

Gegen die mechanischen Webstühle in der Fabrik von Corrodi und Pfister aufgebraute Weber haben am Uster-Tag das Fabrikge-

bäude in Brand gesteckt. Die Feuerwehr verhindert, dass das Feuer auf die beiden Wohnhäuser der Fabrikanten übergreift, während die Menschenmenge, die sich versammelt hat, um den Uster-Tag zu feiern, versucht, die Brandstifter zu lynchen.

Claus Malatiésta,
in Paris und Berlin
aufgewachsen. Studium
der Philosophie, Psy-
chologie, Germanistik
und Nationalökonomie
zunächst in Heidelberg.
Danach unter Ergänzung
der Vergleichenden Re-
ligionsgeschichte und
Sprachwissenschaft an
französischen, schwei-
zerischen und amerika-
nischen Universitäten.
Während langer Jahre
wissenschaftlicher Kor-
respondent deutsch-
und französischsprachi-
ger Publikationsorgane.
Direktion einer interna-
tionalen Medienagentur
für Wissenschaft, Lite-
ratur und Kunst. Seit
zwei Jahrzehnten an
einer Studienstiftung
für philosophische
Grundlagenforschung.
Dort heute Professorat
für Philosophie mit
Schwerpunkten Ethik
und Sprachphilosophie.

WIEVIEL MENSCH?

Die ethische Problematik der Embryonen-Forschung

Das Tabu der Forschung an Embryonen, in vielen europäischen Ländern gesetzlich verankert, gerät zusehends in Bedrängnis. Die Versuche, es argumentativ zu unterlaufen, werden zahlreicher. Was ist überhaupt ein Embryo, was sind embryonale Zellen, so wird neuerdings gefragt. James Tompson von der Wisconsin-Universität beschrieb kürzlich in der Zeitschrift «Science» (Band 252) seine Versuche zur Gewinnung zellularen «Rohmaterials», wobei er Blastozysten im Embryonal-Stadium des vierten Tags benutzte. Die dabei verfolgte Zielrichtung ist klar: Wenn es gelingt, undifferenzierte Stammzellen des menschlichen Embryos zu Organbildungen zu stimulieren, was offenbar zumindest ansatzweise bereits möglich war, werden embryonale Zellen wie ein Instrumentarium der körperlichen Erneuerung eingesetzt werden können, nach Wunsch und Bedürfnis. Natürlich auch dem Gelde nach; denn der merkantile Hintergrund ist nicht zu vernachlässigen.

Die Forschung an Embryonen wird zum Hauptschauplatz der ethischen Diskussion werden, wobei sich allerdings schon jetzt abzeichnet, dass die Ethik die Forschung nicht aufhält. Die Forschung wird sich, aller Erfahrung nach, an geographisch genehmere Orte zurückziehen, wo die ethische Grundlagendiskussion nicht im Vordergrund steht. Insofern ist, wenn wir nichts dagegen unternehmen, das Fiasko voraussehbar, nicht das der Ethik, wohl aber ihrer Verbindlichkeit.

Das Dilemma beginnt bereits in Europa. Belgien dürfte das aktuelle Beispiel dafür sein. In einem Gesetzentwurf zum «Schutz von in vitro gezeugten Embryonen» findet sich eine Klausel, die den im Titel propagierten Schutz sofort wieder aufzugeben bereit ist. Der Artikel 5 dieses Gesetzesentwurfs beginnt zwar mit der Feststellung, dass die Erzeugung menschlicher Embryonen ausserhalb der In-vitro-Befruchtung für die Forschung verboten sei. Das darauf folgende *Aber* ist jedoch geeignet, das zuvor Festgestellte sofort wieder in Frage zu stellen. Unter bestimmten Bedingungen und mit Zustimmung einer Kommission, heisst es sodann, könnte auch anders vorgegangen werden, was im Klartext nichts anderes als Embryonen-Züchtung besagt.

In der wissenschaftlichen Diskussion lassen sich im Augenblick semantische Konstruktionen beobachten, mit denen ein

Unterschied zwischen der Forschung mit Embryonen und der Erforschung embryonaler Zellen postuliert wird. Embryonale Zellen, so wird gesagt, hätten von sich aus gar nicht die Fähigkeit einer Embryonal-Entwicklung. Folglich bewege sich die darauf spezialisierte Forschung im gesetzlichen Rahmen.

Definition des Embryos

Alles entscheidet sich an der Definition des Embryos. Bei der Bewertung embryonaler Zellen kommt es entgegen der hier referierten semantischen Konstruktion jedoch nicht darauf an, was die betreffenden Zellen können, sondern woher sie stammen. Embryonale Zellen bleiben bis auf weiteres Zellen des Embryos. Dieser aber untersteht einem anderen Wertesystem als seine rein zelluläre Existenz. Wenn das Teil, die embryonale Zelle, nur über die Zerstörung des Ganzen gewonnen werden kann, ist die argumentative Reduktion irreführend, es handle sich nur um Zellen und nicht um den Embryo selbst.

Die Problematik beginnt jedoch bei der Mehrfach-Befruchtung. Um die relativ niedrigen Erfolgschancen eines In-vitro-Befruchtungsvorgangs zu parieren, ist es üblich, mehrere Ovula gleichzeitig zu befruchten und die nicht sofort benötigten tiefzueinfrieren, um im Falle eines Misserfolgs den Versuch neu zu initiieren. Das

plausibel erscheinende Verfahren erweist sich bei der Frage, was mit den nicht benötigten befruchteten Ovula geschieht, plötzlich als von höchst moralischer Brisanz. Verschiedene europäische Staaten verordneten über ihre Gesetzgebung eine Vernichtung der überzähligen befruchteten Ovula nach Ablauf einer bestimmten Zeit. Was aber wird damit eigentlich vernichtet?

Die Art der Fragestellung zeigt an, dass es offenbar Datierungsschwierigkeiten gibt. Hält man es mit *Aristoteles*, dann setzt menschliches Leben im eigentlichen Sinne erst geraume Zeit *nach* der Befruchtung ein. *Augustinus*, darin *Aristoteles* nahe, datiert eigentlich menschliches Leben ebenfalls später. Die Ethik käme bei dieser Betrachtungsart noch gar nicht zum Zuge. Folgt man hingegen einer anderen Leitidee, der der Entelechie, verändert sich der moralische Sachverhalt sofort.

In der Goetheschen Formulierung ist Entelechie das, was *«lebend sich entwickelt»*. So gesehen, beginnt Leben von Anfang an und nicht erst an einem Punkte seiner Entwicklung. Die entscheidende Folge für das hier behandelte Problem: Die befruchtete und tiefgefrorene Eizelle ist in dieser Sichtweise von Beginn an menschliches Leben.

Die medizinische Praxis in der Bundesrepublik Deutschland versucht, dem ethischen Dilemma dadurch zuvorzukommen, dass die Tiefgefrierung vor Entstehen eines neuen Chromosomensatzes vorgenommen wird. Dadurch würde es sich zwar formal um ein befruchtetes Ovulum, nicht aber um einen embryonalen Frühzustand im eigentlichen Sinne handeln. Ob sich damit die finale Betrachtungsweise wirklich unterlaufen lässt, mag fraglich sein.

Andererseits lässt sich einwenden, dass die differenziertere Kenntnis des Befruchtungsgeschehens nicht ohne Einfluss auf die entelechetische Definition bleiben darf. Es wäre demnach durchaus denkbar, in der entelechetischen Perspektive den Chromosomensachverhalt zu berücksichtigen und die Sichtweise entsprechend zu modifizieren. Doch hängt dies vom Grade der Flexibilität ab, die man in ethischer Hinsicht praktiziert. So wird manche Beunruhigung über das heute Machbare bestehen bleiben, vor allem weil Befruchtungstechnische Abgrenzungen hinter dem

zurückbleiben, was wohl auch gilt: Zeugung als Procreation. Hier wird je nach persönlichem Status die Antwort unterschiedlich sein, unterschiedlich je nach Religion, Kultur und nach dem Grad individueller Verantwortlichkeit.

Letztlich kommt es darauf an, inwieweit die entelechetische Betrachtungsweise bestimmend bleibt. An ihr misst sich alles: Wird der Embryo vom Zeitpunkt seiner Konzeption an als Mensch gesehen, verbietet sich jeder technische Eingriff, der auf andere Zwecke als die seiner selbst zielt. Selbst die Redeweise vom Embryo als eines *«potentiellen Menschen»* eröffnet mit dem an sich wohlmeinenden Attribut *«potentiell»* bereits Möglichkeiten zur Interpretation, weil sich Potentialität so verstehen lässt, als sei diese weniger als Realität.

Steht die Einzigartigkeit des Menschen nicht im Vordergrund und gilt der Bezug auf Religion oder einen Gott, der den Menschen wie im biblischen Beispiel von Beginn an bei seinem Namen rief, als nicht verbindlich, dann ist Forschung mit Embryonen kein Problem. Wenn aber ja, wenn Einzigartigkeit und wenn Beseelung durch einen Gott angenommen wird, dann rührt die Embryonen-Forschung an ein wesentliches Selbstverständnis und an die Basis dessen, was die Würde des Menschen auszeichnet. Fordert der Fortschritt die Suspendierung dieser Überzeugung?

Eine delikate Frage, bei der es letztlich gar nicht darauf ankommt, ob der Embryo aus einer Mehrfach-Befruchtung oder einem gesonderten Akt seiner Erzeugung herührt. Die Differenzierung in beide Kategorien versucht, das Problem nur zu erleichtern, beseitigen lässt es sich dadurch nicht; es verschiebt sich nur die sowieso schon schlechte Optik.

Verlangt die Ethik die Aufgabe des Fortschritts, weil dieser über den Tod von Embryonen führt? Vielleicht ist die Frage nur falsch gestellt, so dass nicht der Fortschritt an sich, nur die spezifische Art, ihn zu erreichen, aufgegeben werden müsste. Wie übrigens auch in anderen den Menschen berührenden Bereichen. Das Experiment am Menschen verbietet sich auch sonst, und zwar durch die relativ einfache Überlegung, dass der Mensch nicht zum Mittel herabgesetzt werden darf, zum verfügbaren Objekt, zum beliebigen Dispositiv.

.....

*Verlangt die
Ethik die
Aufgabe des
Fortschritts,
weil dieser
über den Tod
von Embryonen
führt?*

*Vielleicht ist
die Frage
nur falsch
gestellt, so
dass nicht
der Fortschritt
an sich,
nur die
spezifische
Art, ihn zu
erreichen,
aufgegeben
werden
müsste.*

.....

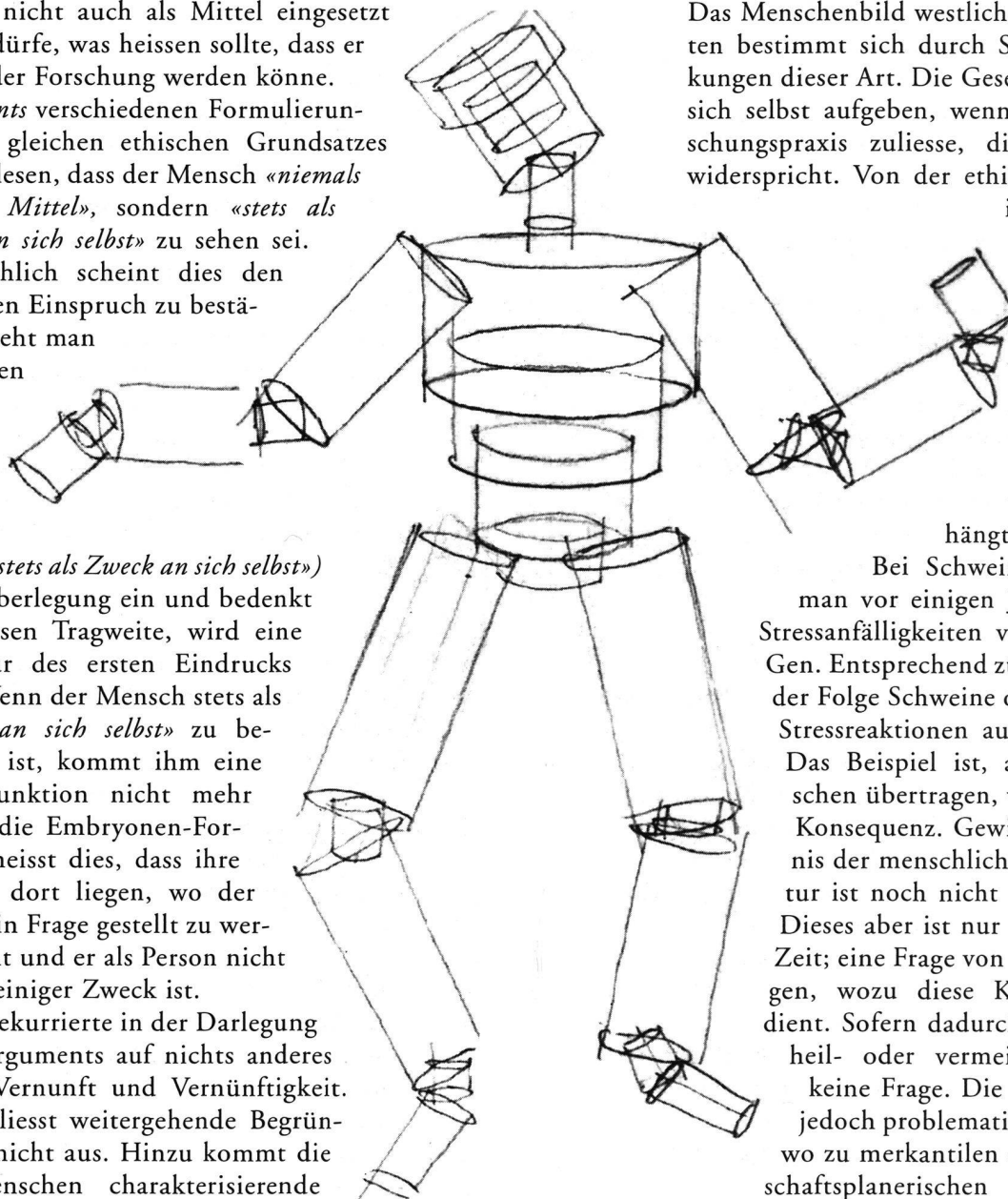
Die Zweck-Mittel-Relation

Vor noch nicht allzu langer Zeit druckte die Zeitschrift «Nature» eine französisch-englische Kontroverse über Möglichkeiten und Grenzen der Genforschung. Die Beteiligten waren ein englischer Professor und sein französischer Kollege. Beider Bezugspunkt: *Immanuel Kant*. Es ging um die Frage, ob der Mensch als Mittel gebraucht oder stets nur als Zweck an sich selbst gesehen werden müsse. Eine im Hinblick auf die Embryonen-Forschung nicht unwichtige Fragestellung. Der englische Kontrahent warf seinem französischen Kollegen eine Fehlinterpretation *Kants* vor. In den Schriften des Königsberger Philosophen stünde nirgends, so war aus England zu vernehmen, dass der Mensch nicht auch als Mittel eingesetzt werden dürfe, was heissen sollte, dass er Objekt der Forschung werden könne.

In *Kants* verschiedenen Formulierungen des gleichen ethischen Grundsatzes steht zu lesen, dass der Mensch «*niemals nur als Mittel*», sondern «*stets als Zweck an sich selbst*» zu sehen sei. Oberflächlich scheint dies den englischen Einspruch zu bestätigen. Zieht man jedoch den Schlusssatz des Kantischen Arguments («*stets als Zweck an sich selbst*») in die Überlegung ein und bedenkt man dessen Tragweite, wird eine Korrektur des ersten Eindrucks nötig: Wenn der Mensch stets als «*Zweck an sich selbst*» zu betrachten ist, kommt ihm eine Mittel-Funktion nicht mehr zu. Für die Embryonen-Forschung heisst dies, dass ihre Grenzen dort liegen, wo der Mensch in Frage gestellt zu werden droht und er als Person nicht mehr alleiniger Zweck ist.

Kant rekurrierte in der Darlegung seines Arguments auf nichts anderes als auf Vernunft und Vernünftigkeit. Dies schliesst weitergehende Begründungen nicht aus. Hinzu kommt die den Menschen charakterisierende

Oskar Schlemmer,
Flächen- und Raumschemata



Fähigkeit zur Moralität. Die Fragestellung nach dem Menschen als Zweck seiner selbst ist Ausdruck einer moralischen Reflexion. Es wäre ein Verlust, wenn Techniken nicht nur den Zweck der Moralität, sondern auch deren Subjekt, den einzelnen, in Vergessenheit brächte. Die Embryonen-Forschung ist nicht der Sonderfall der Moralität, sondern ein Fall mit und unter anderen. Technische Verführung bzw. Verführbarkeit schlechthin mögen immer bestehen. Die moralische Anstrengung aber, die Frage nach dem Zulässigen, ist das Gegengewicht, der Verführung nicht ständig und vor allem nicht auf Dauer zu erliegen.

Genetische Prognostik und Kommerz

Das Menschenbild westlicher Gesellschaften bestimmt sich durch Selbstbeschränkungen dieser Art. Die Gesellschaft würde sich selbst aufgeben, wenn sie eine Forschungspraxis zuliesse, die ihrer Basis widerspricht. Von der ethischen Barriere

ist der jeweilige Forscher nicht zu dispensieren, auch wenn alles von der Weite oder Enge seines ethischen Bewusstseins abhängt.

Bei Schweinen entdeckte man vor einigen Jahren das für Stressanfälligkeiten verantwortliche Gen. Entsprechend züchtete man in der Folge Schweine ohne dieses die Stressreaktionen auslösende Gen. Das Beispiel ist, auf den Menschen übertragen, von beirrender Konsequenz. Gewiss, die Kenntnis der menschlichen Gen-Struktur ist noch nicht abgeschlossen. Dieses aber ist nur eine Frage der Zeit; eine Frage von Prinzip hingen, wozu diese Kenntnis dann dient. Sofern dadurch Krankheiten heil- oder vermeidbar werden, keine Frage. Die Sache beginnt jedoch problematisch zu werden, wo zu merkantilen oder zu gesellschaftsplanerischen Zwecken das

Tableau der menschlichen Gene verfügbar gemacht würde.

So werden Versicherungen wahrscheinlich gehörig gebremst werden müssen, ihre Verträge nicht von einem Einblick in den genetischen Zustand des Antragsstellers abhängig zu machen. Personalchefs werden, dies lässt sich ebenfalls voraussehen, der Versuchung nur schwer zu widerstehen vermögen, Positionen an den Kandidaten mit den dazu geeigneten Genen zu vergeben. Und selbst die Justiz wird sich der Versuchung zu erwehren haben, ihre Strafurteile weiterhin ohne Blick in die genetische Erbstruktur und in die darauf gestützte Prognose möglicher künftiger Straffälligkeit zu formulieren. Wenn die auf einmal möglich werdende genetische Diagnose zur gesellschaftlichen Prognostik missbraucht würde, stünde das Humanum im ganzen auf dem Spiel.

Hierin liegt die prekärste Bedrohung. Mögen Fragen der Grenzen der Forschung am Embryo eher als akademisch empfunden werden, als nicht lebensbetreffend und kaum lebensbedrohend; die genanalytische Nutzbarkeit individuellen Erbmaterials entzieht sich einer neutralisierenden Kenntnisnahme. Der gläserne Mensch, in früheren Utopien als extreme Bedrohungsfigur beschrieben, wäre durch die genetische Verfügbarkeit an die letzte Grenze seiner Möglichkeiten gelangt.

Ethische Sensibilisierung

Der Einspruch gegen technische Machbarkeiten liegt hier. Wenn Technologie das Humanum aufgibt, dem sie sich in ihrem Entstehen verdankt, dann pervertiert sie sich zum Unding. Dies festzustellen, heisst nicht, Techniken zu verdammen, wohl aber, ihnen ihre humane Bedingung vorzugeben. Das Humanum beginnt nicht an einem schlecht fixierbaren Punkt im Nirgendwo, vielmehr in der Zurückhaltung gegenüber einer Vorstellung genereller technischer Machbarkeit. Die Freiheit der Forschung verwirklicht sich folglich nicht dadurch, alles zu können, sondern zu weilen in der Beschränkung dessen, was technisch «an sich» möglich wäre. Ethik beginnt an dieser Stelle.

Wenn die
auf einmal
möglich
werdende
genetische
Diagnose
zur gesell-
schaftlichen
Prognostik
missbraucht
würde,
stünde das
Humanum
im ganzen
auf dem
Spiel.

Dies will heissen, dass wir in der Frage nach den Grenzen der Forschung Moralität neu formulieren müssen, jedoch nicht ihren Inhalten nach, sondern als innere Haltung, als moralische Sensibilität. Der befreiten bzw. sich als frei begreifenden Gesellschaft einen abgeschlossenen Moralkodex gegenüberzustellen, wäre in der Gegenwart so unfruchtbar, wie er in der Vergangenheit Anlass zur antimoralischen Erhebung war. Was hingegen vermittelt werden könnte, ist die Einsicht, dass sich eine Gesellschaft von vielem, womöglich von allem befreien kann, ob de facto oder dem Wunsche nach, nur nicht von der Frage nach dem Sinn ihres Tuns. Selbst wenn alle Zwänge ablegbar, alle äusseren Beeinflussungen und Wertesysteme ausser Kraft setzbar wären, es bliebe die Frage nach dem Sinn. Sie wäre die Konstante, hinter der nicht zurückgeschritten werden kann, ohne dass man sich selbst aufgäbe.

Wenn die Sinnfrage auf diese Weise den Konsens in einem zukünftigen moralischen Gespräch sichert, dann lässt sich aus ihm zwar nicht sofort eine neue Moral, wohl aber die hier erwähnte Sensibilität für moralische Fragen entwickeln. Hierauf käme es an. Für Moraltheoriker von einst vielleicht zu wenig, für den Gesprächspartner in der moralischen Thematik für morgen der Versuch eines Neubeginns der moralischen Reflexion.

Die Prioritäten würden sich damit verändern, die Akzente anders setzen: Im Vordergrund stünde nicht das moralische Gebot, vielmehr der moralische Diskurs. Nicht, was sein sollte, wäre die vordringliche Frage, vielmehr wie eine Handlung beschaffen sein und vollzogen werden müsste, um sie als sinnvoll zu betrachten. Nicht das Gebot wäre das erste, sondern seine Begründbarkeit.

Würde man Moral so sehen, würde aus einer Entwicklung, die historisch wie lebensgeschichtlich individuell als Befreiung von überkommener Moral begonnen hatte, eine Befreiung zur Moralität schlechthin. Unter dieser Perspektive würde man nicht der Moral folgen, weil sie geboten wäre, sondern weil moralisch zu handeln sich als Ausdruck einer nicht zu übertreffenden Weise, einer letzten und endgültigen Freiheit des Menschen erwiese. ♦