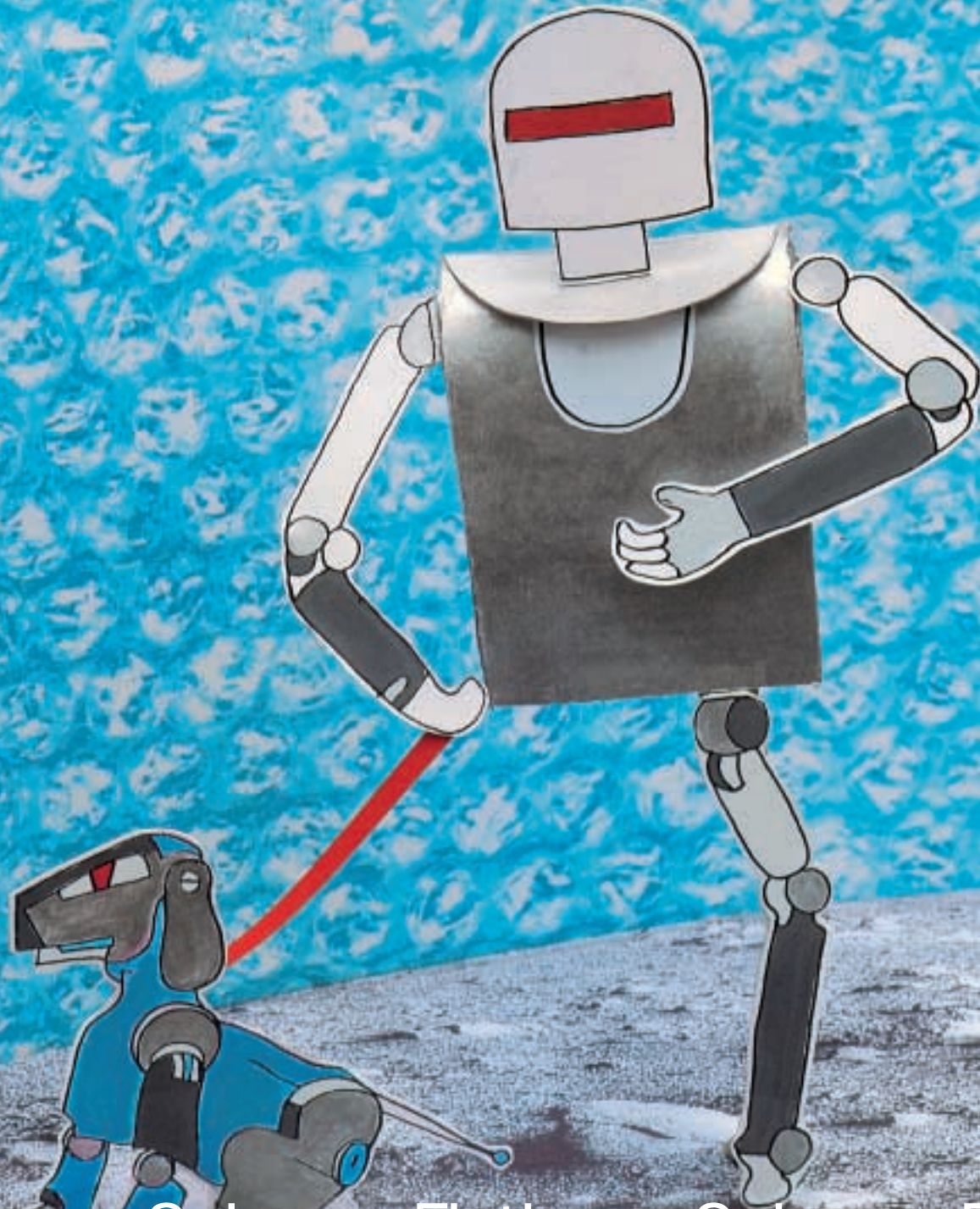


# unimagazin

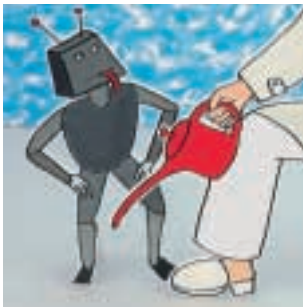


Science Fiction – Science Facts.  
Die imaginäre Kraft der Wissenschaft



# Innovation und Imagination

Wissenschaft und Technik prägen zunehmend unser Leben. In der aktuellen Forschung werden aber auch die Weichen für die Zukunft gestellt. Doch – wohin soll die Reise gehen? Wie werden Forschungsschwerpunkte von heute die Gesellschaft von morgen verändern? Und welche der gegenwärtig vorstellbaren Entwicklungen sind wünschenswert?



Welche eher nicht? Fragen, mit denen sich Wissenschaft und Gesellschaft nicht erst seit heute auseinandersetzen müssen.

Fragen auch, die seit Generationen Science-Fiction-Autoren wie H. G. Wells, Issac Asimov, Stanislaw Lem oder William Gibson umtreiben. Diese nehmen die wissenschaftlichen Erkenntnisse ihrer Zeit auf und versuchen sie auf mehr oder we-

niger plausible Weise in die Zukunft weiterzuspinnen – manchmal mit prognostischem Erfolg, denkt man beispielsweise an Jules Verne. Rund hundert Jahre vor ihrer Realisierung beschrieb der Franzose eine Reise zum Mond. Viele der Prognosen schlugen aber auch hoffnungslos fehl: ein autonom sprechender, fühlender Computer, wie er in Stanley Kubricks Spielfilm «2001: A Space Odyssey» aus dem Jahre 1968 dargestellt wird, ist auch heute noch Zukunftsmusik.

Gegenwärtig scheint sich der Abstand zwischen Science und Fiction zusehends zu verringern. Angesichts der Verheissungen der Gen- und Nanotechnologie oder der künstlichen Intelligenz wird man zuweilen den Eindruck nicht los, die Science hätte die Fiction bereits ein- und überholt. Verbunden mit dieser imaginativen Kraft der Wissenschaft sind auch die Hoffnungen und Ängste der Gesellschaft. Gerade für sie bieten Literatur und Film einen Reflexions- und Artikulationsraum.

Genährt wird die Unschärfe zwischen Science Fiction und Science Facts teilweise von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern selbst. In seinem Buch «The Age of Spiritual Machines» prognostiziert Ray Kurzweil, ein renommierter Computerforscher und ehemaliger Berater von Bill Clinton, etwa die Herstellung von hoch intelligenten Computern und die Verschmelzung von Mensch und Maschine im Laufe des 21. Jahrhunderts. Schöne neue Welt: Die visionären Vorstellungen und Bilder, die Kurzweil suggeriert, könnten auch Steven Spielbergs neuestem Film «A. I. – Artificial Intelligence» entsprungen sein.

Wie steht es nun um das Verhältnis von wissenschaftlicher Erkenntnis und künstlerischer Einbil-

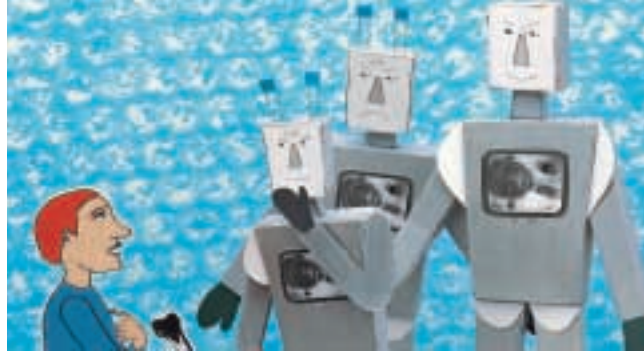
dungskraft? Was kann man heute zu den Fakten zählen und was gehört immer noch zur Science Fiction? Dass die Wissenschaften Zukunftsentwürfe von Autorinnen und Autoren beeinflussen, liegt auf der Hand. Aber gilt auch das Umgekehrte? Welchen Stellenwert hat visionäres Denken zudem für die Forschenden selbst und inwieweit bestimmen Visionen den wissenschaftlichen Alltag? Diesen und anderen Fragen gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Zürich in diesem «unimagazin» nach. Die Perspektiven der Beiträge reichen dabei von den Natur- und Technikwissenschaften über die Medizin bis hin zur Philosophie und Psychologie.

Gleich zu Beginn diskutieren vier Forscher über die Wissenschaft im Spannungsfeld von Zukunftsvisionen und Forschungsalltag, von Ansprüchen der Gesellschaft und der Rolle der Medien. Ein Beitrag aus der KI-Forschung zeigt im weiteren, weshalb Prognosen, wie sie Kurzweil stellt, zu kurz greifen. Entgegen der Auffassung des Computerwissenschaftlers sei intelligentes Verhalten nicht eine Frage der Rechenkapazität einer Maschine, sondern vor allem eine Sache der Interaktion mit der Umwelt. Wenn auch nicht selbständig agierend kommen Roboter heute bereits in der Praxis zum Einsatz, wie ein weiterer Bericht zeigt: Mit einem Herzroboter führen Chirurgen am Zürcher Universitätsspital auf schonende Weise schwierige Operationen durch. Zudem macht ein Beitrag aus der Physik deutlich, wie zukünftig mit Hilfe von Bio-Molekülen Kleinstprozessoren gebaut werden könnten.

In der Science Fiction ist die Figur des verrückten Wissenschaftlers weit verbreitet. Ein Beitrag aus der Volkskunde geht dem Motiv und der Frage nach, weshalb die Wissenschaft in SF-Filmen oft in einem düsteren Kontext dargestellt wird. Aus soziologischer Perspektive werden zudem verschiedene Inszenierungen von Körper und Geschlecht in der Science Fiction beleuchtet und nach ihrem gesellschaftspolitischen Gehalt befragt.

Science Fiction sei die Suche nach einer Definition des Menschen und seines Status im Universum aufgrund unseres fortgeschrittenen, aber verworrenen Stands des Wissens, gab Brian Aldiss einmal zu Papier. Was der bekannte britische Science-Fiction-Autor für die künstlerische Imagination festhält, kann auch für die wissenschaftliche Innovation gelten. Dem Dialog und der Analyse der beiden Bereiche auf unserer Reise in die Zukunft gilt das vorliegende «unimagazin».

Roger Nickl



6

**Zürich, Oktober 2071**

In einem Bericht an ihre Eltern schildert die Austauschstudentin Juanita II ihre Eindrücke von der Universität Zürich. Eine satirische Science-Fiction-Story.  
FRANÇOIS HÖPFLINGER

9

**Wissenschaft und Visionen**

Visionen über die Zukunft von Wissenschaft und Technik sind in den Medien allgegenwärtig. Doch was sind noch Science Facts und wo handelt es sich bereits um Science Fiction? Eine Diskussion unter Wissenschaftlern.  
HELGA KESSLER

14

**Imaginäre Welten**

Inwieweit beeinflusst Science Fiction die Wissenschaft? Und inwiefern erschaffen Wissenschaftler selbst Fiktionen, indem sie mit ihren Visionen imaginäre Welten skizzieren?  
CARMEN BAUMELER

18

**Richtwert**

Ausgehend vom Wert der «Menschenwürde» sollte gesucht und bestimmt werden, was wissenschaftlich-technisch geht und was nicht; was politisch-rechtlich zu verhindern und was zu erlauben ist.  
GEORG KOHLER

23

**Robotermärchen**

Nach einigen selbst ernannten Propheten wird die nahe Zukunft von hoch intelligenten, machtgerigen Robotern geprägt sein. Solche Vorstellungen sind wissenschaftlich nicht haltbar.  
ROLF PFEIFER

27

**Herzroboter**

Am Universitätsspital operiert ein Herzroboter – schonender und schöner als Chirurgenhände es können. Selbständig wird er jedoch nie arbeiten.  
ANDREA SIX

31

**DNS-Drähte**

Die Forschung im Nanobereich zeigt, dass die Herstellung eines mit DNS-Molekülen «verdrahteten» Kleinstprozessors vorstellbar ist. Seine Realisierung ist aber noch Fiktion.  
HANS-WERNER FINK

36

**Blick in die Ferne**

Bereits im 18. Jahrhundert dachte der Philosoph Immanuel Kant über die «Bewohner der Gestirne» und ferne Welten nach. Anmerkungen zu einer Geschichte der Science Fiction.  
FELIX KELLER

39

**Verrückte Wissenschaftler**

Hartnäckig hält sich im Science-Fiction-Film das Negativbild des verrückten Wissenschaftlers. Wie kommt es dazu?  
BRIGITTE FRIZZONI

43

**Künstliche Frauen**

Von Pandora bis Lara Croft: Die Imaginierung künstlicher Frauen begleitet die Kulturgeschichte. In zeitgenössischen Science-Fiction-Romanen vervielfältigt sich das Spiel mit Körper und Geschlecht.  
THERESA FURRER

46

**Kosmischer Familienroman**

Dass der Mensch von Außerirdischen abstammt, ist für die Sekte der Raelianer keine Frage. Dass die «Väter aus dem All» eines Tages wiederkehren ebenso wenig.  
DIETER STRÄULI

50

**Abenteuer des Lichts**

Auch die Naturwissenschaftler sind auf Erzählungen angewiesen, um uns ihre Erkenntnisse verständlich zu machen. Albert Einsteins Rede von den «Abenteuern des Lichts» zeugt davon.  
WOLFGANG MARX

**RUBRIKEN****54 Das Buch** Germanisten beleuchten Fachgeschichte**55 Porträt** Extrembergsteiger Oswald Oelz**56 Bau und Kunst** Auf dem Weg zum neuen Hörsaal**59 Zeichen** Nirwana und wie man dahin kommt**IMPRESSUM****unimagazin**

Die Zeitschrift der Universität Zürich  
Nr. 3, Oktober 2001

Das Magazin der Universität Zürich  
ist auf dem WWW:  
<http://www.unicom.unizh.ch/magazin/>

Herausgegeben von der Universitätsleitung der Universität Zürich durch **unicommunication**, Schönberggasse 15a, CH-8001 Zürich, Telefon 01/634 44 30, Fax 01/634 23 46, **Internet:** <http://www.unicom.unizh.ch/magazin/> **Leitung:** Dr. Heini Ringger (E-Mail [heini.ringger@unicom.unizh.ch](mailto:heini.ringger@unicom.unizh.ch)). **Redaktion:** Roger Nickl (E-Mail [roger.nickl@unicom.unizh.ch](mailto:roger.nickl@unicom.unizh.ch)). **Gestaltung und DTP-Produktion:** Atelier Peter Schuppisser, Zürich. **Sekretariat:** Romana Semadeni. **Druck:** NZZ Fretz AG. **Auflage:** 21.000 Exemplare, Erscheint viermal jährlich. **Illustrationen Heft:** Brigit Vonarburg. Die Redaktion behält sich die sinnwahrende Kürzung von Artikeln, das Einsetzen von Titeln und Hervorhebungen vor. Beiträge von Dritten müssen nicht unbedingt der Meinung der Universitätsleitung der Universität Zürich entsprechen. Alle nicht entsprechend gekennzeichneten Artikel wurden exklusiv für dieses Magazin geschrieben. Artikel und Fakten können auch ohne ausdrückliche Genehmigung der Redaktion abgedruckt werden, sind aber mit dem Hinweis «unimagazin. Die Zeitschrift der Universität, Nr. 3/01» zu kennzeichnen. Davon ausgenommen sind Beiträge und Illustrationen, die mit einem Hinweis auf ein bestehendes Copyright versehen sind. Belegexemplare sind erwünscht. Die nächste Ausgabe des unimagazins erscheint im Dezember 2001. Thema: «Handel im Wandel».

# Schaubühnen für ferne Welten

VON BRIGITTE BLÖCHLINGER

Zu Besuch im Atelier von Brigit Vonarburg im Zürcher Sulzer-Areal: In der Mitte des grossen, hellen Raums stehen zwei lange Tische, auf dem einen ein leicht veralteter Mac-Computer, auf dem andern eine Art Miniaturstudio, in dem zwei Figuren aus Karton vor einem lila Hintergrund posieren – eine verschmizt lächelnde, grossäugige Roboterin, die entfernt an eine aufrecht stehende Ameise erinnert, und ein roter «Staubsauger-Traktor» mit nahtlos angesetztem papierenem Kopf. Geduldig stehen die Mischwesen aus einer anderen Welt da und warten auf den Fotografen, der sie für das «unimagazin» ablichten und damit in die Zweidimensionalität kapitulieren wird.

## Unverkennbarer Stil

Schaut man sich im Atelier um, entdeckt man im Raum verstreut weitere solcher «Schaubühnen». An der Wand zum Beispiel eine Kartonbox, in der ein Papierlöwe neben einer Palme gerade zum Sprung ansetzt (Vorarbeit für eine Illustration zu den astrologischen Sternzeichen). Oder ein kleiner Fernsehmonitor, in dem ein Blinder mit seiner Frau sitzt. Seitlich auf einem Tisch an der Wand der Fundus (nach ihrer Lehre als Dekorationsgestalterin liebäugelte Brigit Vonarburg in jungen Jahren mit dem Theater): Puppen, Kartongestalten, Spielzeugtiere, Reagenzgläser, ein Plastikgebiss, Kabel.

Neben der Türe steht ein Regal: die Bibliothek mit Bildbänden zu den verschiedensten Themen. «Meistens dann doch nicht die richtigen», konstatiert die in Luzern ausgebildete Visuelle Gestalterin. Jeder neue Auftrag erfordert eine neue Recherche. Für die Arbeit für das vorliegende Heft etwa hat Brigit Vonarburg zur Inspiration einen Stapel kopierter Forschungsartikel durchgeackert.

Drei Jahre ist Brigit Vonarburg nun als selbständige Illustratorin tätig, und in dieser kurzen Zeit hat sie bereits ihren unverkennbaren, eigenständigen Stil entwickelt. Mittlerweile hat sie für fast jede relevante Zeitung und Zeitschrift in der Schweiz gearbeitet, aber auch für Theater, CD-Produktionen und Non-Profit-Organisationen. Doch ihren Stil einfach einem neuen Auftrag überzustülpen, liegt ihr nicht. Im Gegenteil. «Ich finde, man sollte auf die jeweiligen Themen eingehen», betont sie. Was ihr *auch* entspricht: Von textlichen Vorgaben ausgehen zu müssen und dazu Bilder zu finden, die das Sprachmate-

rial besonders wörtlich oder semantisch verschoben wiedergeben.

## Witz und Tragik

Auf der einen Seite sind die Illustrationen, die Brigit Vonarburg für dieses «unimagazin» angefertigt hat, witzig und verspielt. So wenn ein Mensch einer stauenden Gruppe von Robotern die menschliche Anatomie näher zu bringen versucht. Oder ein Wissenschaftler im Labormantel mit Mühe und Not seine widerspenstige Kreatur ölen will. Auf der anderen Seite ist den Bildern aber auch eine gewisse Tragik eigen. Das Gesicht auf dem «Staubsauger-Traktor» (siehe Bild rechts) – erinnert das nicht an einen Philosophen? Der Ärmste scheint zur Putzmaschine degradiert und arg unter der Knute der lächelnden, vielgrösseren «Chefameise» zu sein. Auch der «Mad Scientist» aus dem frühen Filmklassiker «Metropolis», wie er in einer weiteren Illustration dargestellt wird, wirkt eher verunsichert, fast entsetzt angesichts der in Glaskugeln herabhängenden Babypuppen – als hätte er sich das Resultat seiner Allmachtsphantasien anders vorgestellt.

Die Menschen in Brigit Vonarburgs Illustrationen sind oft versehrt, ihre Gliedmassen verkürzt oder durch Fremdmaterialien wie Maschinen- oder Plastikteile ersetzt. Konfrontiert mit Robotern, Cyborgs oder automatisierten Haushaltshilfen, scheinen sie meist den Kürzeren zu ziehen. Selbst die Paradiesszene mit Adam und Eva unter dem Baum der Erkenntnis hat sämtliche Romantik verloren; Strichcodes bestimmen den Bauch des Urpaars, Schnittmuster machen ihre Arme aus, das eine Bein endet in einem Stumpf – dass da Freiheit und Erkenntnis nicht grenzenlos sein können, ist nahelegend.

Die Vielschichtigkeit der Figuren widerspiegelt sich formal auch in den dreidimensional arrangierten Kompositionen. Selbst auf Papier gedruckt, simulieren die Szenarien immer Raum und Tiefe. Brigit Vonarburgs Illustrationen sind das Resultat zahlreicher Transformationen und Prozesse: Material aufstößern, inszenieren, aufnehmen, Teile davon einlesen, bearbeiten, ausdrucken, das Ganze erneut aufnehmen, bearbeiten, ummodellieren und wieder ausgeben. So lange, bis das Potpourri aus Materialien und Techniken zu einer Einheit mit Tiefenwirkung verschmolzen ist – die Collage als sichtbar gewordener Prozess einer intensiven Auseinandersetzung mit dem Stoff, Material wie Inhalt.

Brigitte Blöchliger ist freie Journalistin BR.



# Aus dem Bericht einer amerikanischen Austauschstudentin

VON FRANÇOIS HÖPFLINGER

Zürich, Oktober 2071

*An meine Eltern –  
liebe Leihmutter, liebe Erstpflegemutter,  
liebe Stiefmutter;  
lieber Chromosomen-Vater,  
lieber Sozialvater, lieber Stiefvater,*

Eure Befürchtungen über einen Studienaufenthalt in einem Entwicklungsland wie der Schweiz erweisen sich nachträglich als völlig verfehlt: Die Verhältnisse sind zwar primitiv, und McDonalds sind in Zürich dünn gesät. Dennoch geht es mir – nachdem ich mich an die zurückhaltende Natur der Eingeborenen gewöhnt habe – ausgezeichnet. Mein Psychometer zeigt jedenfalls beständig gute Wohlbefindens-Werte an.

Die kleine, beschauliche Zürcher Universität mit ihren nur gut 80 000 Studierenden (davon volle 15 000 Echtzeit-Studis) und mit ihren heimelig-kleinen Hochschulgebäuden – keines höher als hundert Meter – gefällt mir gut, insbesondere nach der Virtual-Hektik meiner ersten Studienjahre in San Diego. Die Universität ist so zentral gelegen, dass ich sie zu Fuss besuchen kann, und dies – da Zürich sauber und gesittet ist, sogar ohne Geleitschutz. Das Seminar für Industriearchäologie – an dem ich momentan tätig bin – ist klein, aber fein. Ich durfte schon in der ersten Woche an einer Ausgrabung eines Autofriedhofs teilnehmen, und tatsächlich fand ich ein erkennbares Teil eines Peugeot 404. Der Forschungsschwerpunkt des Seminars liegt in der Suche nach dem verschollenen Zürcher Flughafen, der gemäss Mythos von süddeutschen Raubrittern vernichtet wurde. Die Hoffnung auf eine reichhaltige Fundstelle haben sich

erhöht, nachdem ein Oberassistent zwei Beschwerdebriefe an die untergegangene Fluglinie «Swatchair» fand.

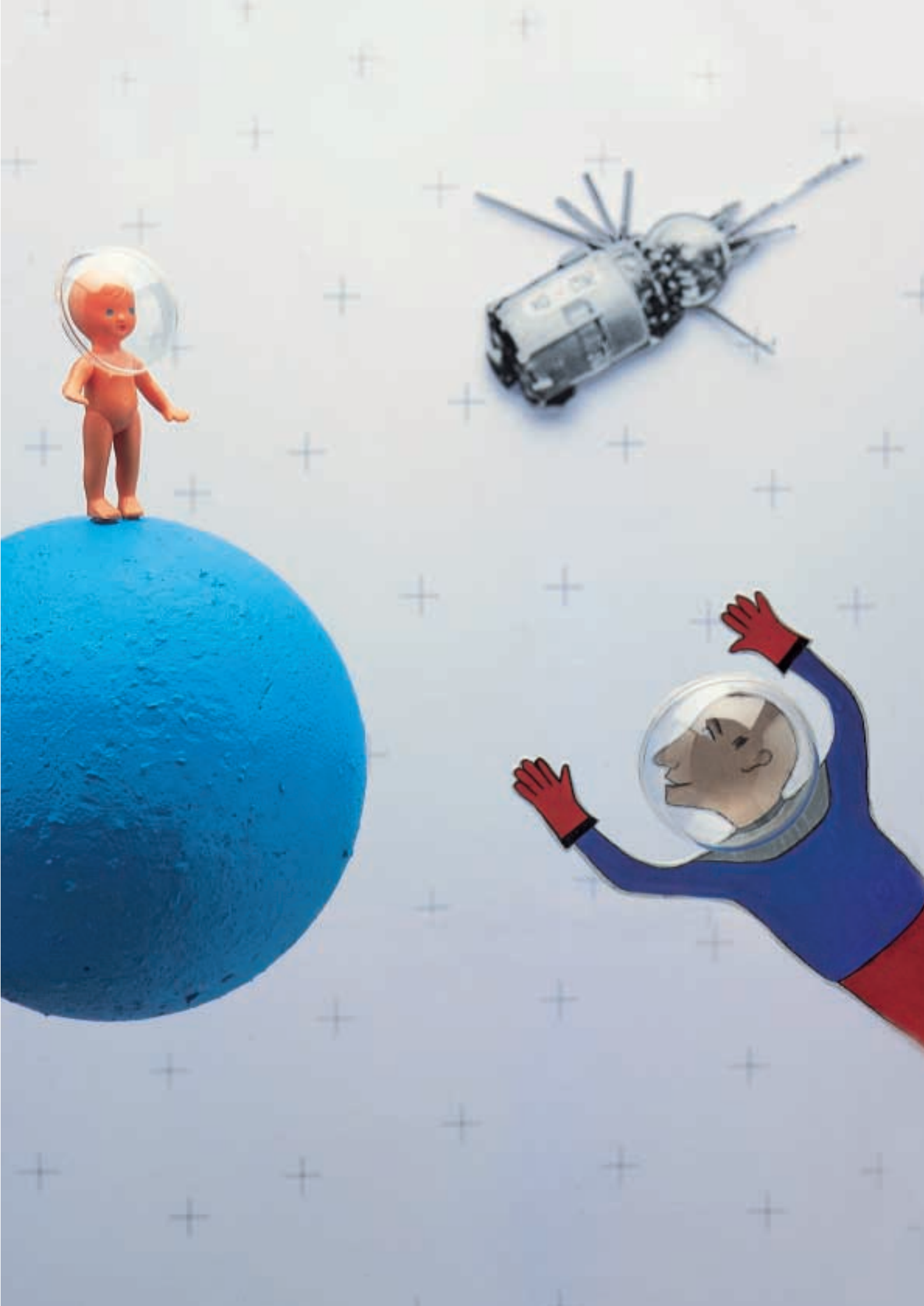
Im Gegensatz zur Universität San Diego ist es an der Universität Zürich nicht nötig, sich für Vorlesungen drei Monate vorher Platzkarten zu reservieren, sondern ich kann – ein sensationelles Gefühl – einfach in einen Hörsaal gehen und mich kampflos an irgendeinen Platz setzen. An der gestrigen Vorlesung beispielsweise – Thema «Stammlinienforschung des Urcomputers» – nahmen nur 40 Echtzeitstudentinnen und -studenten, 200 Virtual-Studis sowie ein Ausserirdischer (Austauschstudent der Marsbasis Alpha II) teil. Der Professor ist zu meiner riesigen Überraschung zumeist persönlich und ungeklont anwesend. Er streckte mir zu Semesterbeginn sogar seine nackte Hand entgegen (Liebe Eltern: keine Angst, ich habe mich danach US-standardmässig desinfiziert).

Die Universität Zürich gehört weltweit zu den wenigen traditionsreichen Universitäten, wo die Human-Lehrkräfte tatsächlich noch eine Mehrheit bilden, und nach bisher unbestätigten Gerüchten meiner Mitstudierenden sind einige Lehrveranstaltungen noch der Kreidezeit verhaftet. In der gestrigen Vorlesung war einzig der Comptroller, welcher auf politische Korrektheit und schweizerische Ausgewogenheit von Lehrveranstaltungen achtet, ein Hybrider mit künstlichen Gelenken, künstlichem Herz, wenn auch eigenem Gehirn.

Wie Ihr seht, ist alles hier menschlich-beschaulich, und neben den grossen Fachgebieten wie Mediologie, Psychohygiene, Bioelektronik, Computermedizin, Managementkult ist die Universität Zürich – seit Jahrhunderten immer von einem Theologen geleitet – speziell für ihre Vielfalt an kleinen Fachgebieten bekannt. Die kleinen Fächer werden hier als «Orchideenfächer» bezeichnet, da diese Fachgebiete ihre Finanzmittel durch den Verkauf von Schnittblumen und Orchideen aufbessern. So werden in Zürich selbst ausgestorbene Sprachen wie etwa das früher weitherum berühmte Zürichdeutsch gelehrt, und auch

---

Dr. François Höpflinger ist Titularprofessor für Soziologie an der Universität Zürich und Forschungsdirektor des universitären Instituts Alter und Generationen (INAG). Zusätzlich zu wissenschaftlichen Publikationen schreibt er satirische Science Fiction (siehe auch [www.hoepflinger.com](http://www.hoepflinger.com)).



weltweit vergessene Fachbereiche – wie Betriebswirtschaftslehre, Rechtskunde oder Neutralitätswissenschaft (am Christoph-Blocher-Lehrstuhl) – haben ihren angestammten Platz behalten. Immer wieder bin ich erstaunt und zu meiner eigenen Überraschung positiv berührt, dass die Lehrveranstaltungen ohne Werbeunterbruch ganze 45 Minuten dauern. Damit wird die bei uns fest verankerte Ansicht widerlegt, die Aufmerksamkeitsspanne von Studierenden würde die Grenze von zwei Minuten nur selten überschreiten.

Es ist allerdings nicht so, meine erdbebengewohnten Eltern, dass an der Universität Zürich alles heidimässig ruhig ist. Im Gegenteil, zwischen der Zürcher Jung-Universität (für unter 50-Jährige) und der Zürcher Seniorenuniversität herrscht gegenwärtig ein heimtückischer Kleinkrieg. Erst kürzlich eroberte eine Schar aktiver Senioren einen ganzen Flügel des Psychologischen Instituts, und die Kurse zur aktiven Langlebigkeit – von einer Horde Hundertjähriger durchgeboxt – belegen schon ganze Stockwerke. Auch wir am Seminar für Industriearchäologie wurden eines Morgens von Seniorenstudis angegriffen, aber dank meiner mitgeschmuggelten Laserkanone konnte ihr Versuch, sich unseren Hörsaal anzueignen, erfolgreich abgewehrt werden. Es scheint, dass die Studis aus der Seniorenuniversität immer wilder werden, obwohl das Eintrittsalter kürzlich auf 85 Jahre erhöht wurde.

Im übrigen wohne ich in einem kleinen, aber zentral gelegenen Studenten-Zeppelin. Von hier habe ich einen wundervollen Ausblick auf die Altstadt und das Zürcher Bellevue, wo alljährlich die weit herum bekannte Street Parade stattfindet. Die Street Parade ist ein alteidgenössischer Brauch, bei dem Einheimische halbnackt um Grillstände tanzen (der Sage nach ein Ritual, um Geldsegen herbeizuflehen). Und tatsächlich gehört Zürich seit Jahrzehnten zu den reichsten Städten, wo sich die Dollars und Euros der ganzen Welt an der Bahnhofstrasse wie natürlich zusammenfinden. Die Stadt Zürich ist trotz allem Geld und verdecktem Reichtum dennoch eine durchaus lebenswerte Kleinstadt von nur 1,2 Millionen Einwohnern geblieben. Hier kann man in aller Ruhe und ohne Sicherheitsdienst flanieren, selbst abends. Es kann einem als US-Touristin höchstens passieren, von herumstreunenden Bankfachleuten und Rückversicherungsexperten um Aktientipps angebettelt zu werden.

Ich teile meine Wohnung mit zwei Studentinnen: Da ist zum einen Ruth, die in einem Nebenraum unserer Schwebewohnung in ihrer Kühltruhe liegt. Sie wartet seit zwei Jahren im Kälte-

schlaf auf die formelle Bestätigung ihrer Prüfungsergebnisse. Meine andere Mitbewohnerin ist Maria, Italienerin der sechsten Einwanderungsgeneration. Sie studiert Pädagogik und plant eine Abschlussarbeit zur «Peergroup-Bildung bei 50-jährigen Post-Adoleszenten» zu schreiben. Gegenwärtig absolviert sie allerdings noch ein ethnographisches Seminar über postmoderne Kinder. Sie nahm mich deshalb vor einigen Tagen auf einen Streifzug in ein wohlstandsverwahrlostes Slumgebiet namens Herrliberg mit, um nach freilaufenden Kindern Ausschau zu halten. Kinder sind in Zürich – da für Eltern sehr teuer und kostspielig – ausserordentlich selten geworden, aber dennoch gelang es uns, für ganze drei Minuten ein Kind via Fernglas zu beobachten, bevor es hinter einem Gebüsch verschwand. Bei der gleichen Exkursion sichteten wir zudem zwei Waschbären sowie die scheue Silhouette eines der letzten staatlich geschützten Postboten.

Während des letzten Wochenendes musste ich meine Wohnung von Hand putzen, da die mitgebrachten nanotechnischen Reinigungsameisen unter dem Zürcher Föhn gelitten haben. Anschliessend reiste ich mit Maria in die kürzlich neu restaurierten Berner Berge: Mit der Untergrundbahn fuhr ich von Zürich nach Bern, um von dort mit einem Pendel-Gleitschirm nach Kandersteg zu fliegen. Die Klimaerwärmung liess die ursprünglichen Schweizer Gletscher abschmelzen, aber die Schweizer wussten sich zu helfen, und der seit zwei Jahren neu eingerichtete Kunstgletscher – dank japanisch-schweizerischer Zusammenarbeit in Vanillearoma – sieht cool aus. Wie unser Bergführer, Bernadiner Ogi, uns mit texanischem Akzent zubellte, ist die gesamte Gegend um Kandersteg ein optimales Kunstskigebiet, und dank seinen vielen Schönheitsfarmen ist die Gegend auch ein beliebter Ferienort für erholungsbedürftige EU-Beamte von Portugal bis zum Ural. Maria und ich fuhren zum Abschluss unserer Reise in multikultureller Gemeinschaftsbahn aufs Jungfrauoch, wo wir das Ozonloch bewunderten.

Wie Ihr seht, geht es mir gut, auch wenn nicht alles topmodern ist. Obwohl die Zürcher Mensa nur sieben Menüs anbietet (davon leider nur zwei genfoodgestärkte Menüs), ist es – meine lieben Eltern – nicht notwendig, mir regelmässig Fresspakete zuzusenden. Da ich meinen Lieblingssport – das Raketensurfen – hier nicht ausüben kann, habe ich sogar an Gewicht zugelegt.

Eure Tochter

*Juanita II*

# Zwischen Fakten und Fiktion

**Visionen über die zukünftige Entwicklung von Wissenschaft und Technik nehmen in den Medien einen breiten Raum ein. Doch was sind noch Science Facts und wo handelt es sich bereits um Science Fiction? Was bewegt die Visionäre und inwieweit verändern sie Wissenschaft und Gesellschaft? Eine Diskussion unter den Wissenschaftlern Otfried Jarren, Peter König, Philipp Sarasin und Rolf Zinkernagel.**

TEXT UND MODERATION:  
HELGA KESSLER

*Der Mensch ist ein unperfektes Wesen. Glaubt man den Visionen mancher Wissenschaftler, werden Menschen in wenigen Jahrzehnten nicht nur gentechnisch verbessert sein, sondern dank Neuroimplantaten auch ihre kognitiven und sensitiven Fähigkeiten erweitert haben. Ist der Mensch in seiner jetzigen Form ein Auslaufmodell?*

**ROLF ZINKERNAGEL:** Ich kenne niemand, der an der Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten arbeitet. Zum zweiten Punkt ist zu sagen, dass der Mensch das Produkt einer sehr komplexen Koevolution über lange Zeiträume ist – kurzfristig können wir da also wenig verändern.

**PETER KÖNIG:** Ich habe überhaupt nicht die Vision, dass wir in 20 Jahren mit Neuroimplantaten herumlaufen. Ich habe eher die Vision, dass wir die Welt verändern statt der Menschen, indem wir einfache Dinge intelligenter machen. Weil technische Innovationen in einem Abstand von etwa zehn Jahren kommen, ist das

Helga Kessler ist freie  
Wissenschaftsjournalistin.

ein interessanter gesellschaftlicher Prozess, den wir aktiv formen können und auch müssen.

**PHILIPP SARASIN:** Ich möchte meinen beiden Vorrednern widersprechen. Seit der Aufklärung ist die Verbesserung des Menschen

**PHILIPP SARASIN:**

*«Man kann zeigen, dass es in der Wissenschaft nicht die experimentellen Prozesse waren, die dann zu Theorien geführt haben, sondern dass es theoretische Entwürfe sind, die neue Arten von Forschung anleiten.»*

ein Ziel der europäischen Kultur. Das ist ein unglaublich starker Motor, ob das nun realisiert wird oder nicht. Gesundheit und ein langes Leben sind seit 200 Jahren Ziele, die die Forschung anleiten. Zweitens hat der Mensch in der europäischen Moderne immer schon ganz stark auf die Entwicklung von Werkzeugen gesetzt, um seine physischen Möglichkeiten zu erweitern. Ich widerspreche der Aussage, dass es einerseits eine Welt gibt mit den dummen Maschinen, die wir verändern können, und auf der anderen Seite den Menschen, der immer gleich bleibt. Ich glaube, dass die technische Entwicklung auch den Menschen verändern wird; denken Sie nur an die Herzschrittmacher.

**OTFRIED JARREN:** Es gibt das Leitbild von der Verbesserung. Aber das, was als Verbesserung gilt, ist eingebettet in den jeweiligen Kontext der Gesellschaft, ist also wan-

delbar. Was heute noch als Verbesserung gesehen wird, gilt in der nächsten Generation schon nicht mehr. Es geht also nicht um die Verbesserung kognitiver Fähigkeiten, sondern es geht um soziale Aneignungsprozesse.



*Schauen wir uns ein konkretes Beispiel an. Der Computerwissenschaftler Ray Kurzweil entwirft die Vision einer Welt im Jahr 2030, in der Neuroimplantate den Input echter Sinnesorgane unterdrücken und virtuelle Welten ermöglichen werden. Kurzweil glaubt auch, dass es im Jahr 2030 sogar Nanoroboter geben wird, die klüger als der Mensch sind. Wie realistisch sind Kurzweils Visionen?*

**KÖNIG:** Sie sind unrealistisch. Wer möchte schon ein Neuroimplantat haben, das die Sinneswahrnehmung verändert? Und die Vision von Nanorobotern, die intelligenter sind als Menschen, liegt für mich auf einer Zeitskala, über die ich keine Aussagen mehr machen möchte. Zwischen der Vision und dem aktuellen Stand der Technik liegen mindestens zehn Entwicklungsschritte. Vielleicht kann man Geräten einen

Funken von Intelligenz einhauchen, aber dass sie besser würden als der Mensch, das ist jenseits meines Horizonts.

**ZINKERNAGEL:** Ich kenne kein einziges Beispiel, wo die theoretische Biologie Probleme und Lösungen voraussagen konnte. Bis jetzt war es immer umgekehrt. Sie konnten nur nachvollziehen, was die experimentellen Biologen schon erarbeitet hatten.



*Nehmen wir ein anderes Beispiel, eines, wo die wissenschaftliche Realität die ScienceFiction bereits überholt hat, das Klonen.*

**ZINKERNAGEL:** Die wichtige Frage ist doch, ob alles möglich ist, was machbar ist, und ob wir damit einverstanden sind. Jeder Biologe sagt, dass Klonieren nicht sinnvoll ist, weil keine oder nur eine sehr eingeschränkte Selektion möglich ist.

**ROLF ZINKERNAGEL:**

*«Ich habe nur dann etwas gegen Visionen, wenn sie emotionsgeladen werden, wenn daraus Religion wird. Die Gentechnologie zum Beispiel wird sofort in Zusammenhang mit Rassenhygiene gebracht.»*

**SARASIN:** Man kann zeigen, dass es in der Wissenschaft eben nicht die experimentellen Prozesse waren, die dann zu Theorien geführt haben, sondern dass es theoretische Entwürfe sind, die neue Arten von Forschung anleiten. Nehmen wir das Buch von Norbert Wiener aus dem Jahr 1948, seinen Entwurf einer für Mensch und Maschine gleichermaßen gültigen Informationstheorie. Seine Visionen, die aus der Militärtechnologieforschung des Zweiten Weltkriegs kommen, wurden sehr schnell von Biologen aufgegriffen. Wiensers Informationstheorie war grundlegend für die Entwicklung der Vorstellung der DNA als Code.

**ZINKERNAGEL:** Damit bin ich einverstanden. Aber wenn die gleiche Idee auf neurologische Netzwerke übersetzt wird, dann wirds absurd.

**KÖNIG:** Forschung, die die Gesellschaft nicht will, wird nicht finanziert. Insofern prägen wir, wenn wir unsere Forschungsanträge stellen, was in zehn Jahren möglich ist. Das Ausklammern der treibenden Kraft, unsere Interessen als Wissenschaftler, das führt zu Fiction, nicht zu Science.

**SARASIN:** Kann man das so trennen? Das, was man intendiert, ist nicht der einzige Motor, der wissenschaftliche Entwicklung bestimmt. Man ist ja selbst auch mehr oder weniger bewusst und man trägt, wie in der Wissenschaft üblich, ein ganz kleines Stück zum Puzzle bei und sieht nicht, wie das später einmal in einer Art und Weise zusammengesetzt werden kann, die von allen Teilkonstrukteuren nicht beabsichtigt war. Noch vor wenigen Jahren war ganz klar, dass Forschung an Keimzellen tabu ist. Jetzt ist diese Forschung in Eng-

land erlaubt, und in Deutschland diskutiert man darüber. Das heisst, man hat selbstverständlich an den Grenzen der technischen Möglichkeiten weiter geforscht. Dafür finden sich immer Gründe – meist heissen sie Alzheimer und Parkinson.

**JARREN:** Die Frage, ob es Geld für eine neue Technik gibt, spielt eine wesentliche Rolle. Wissenschaftler schicken einfach Versuchsballons hoch, genauso wie Romanciers.

**ZINKERNAGEL:** Mit der Forschung ist es wie mit der Kunst. Sie wird gemacht, um zu kreieren oder mehr zu verstehen, aus keinem anderen Grund. Die meisten bahnbrechenden Resultate kommen aus Anwendungen, die unerwartete Resultate bringen oder aus grundsätzlichen Beobachtungen, die auch im Prinzip Unerwartetes gebracht haben.

**SARASIN:** Aber die ganze Genomforschung, das 15-Milliarden-Pro-

#### Gesprächsteilnehmer

**OTFRIED JARREN** 47, ordentlicher Professor für Publizistikwissenschaft, Direktor des Institut für Publizistikwissenschaft und Medienforschung

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE: Medienstrukturanalyse, Medienpolitik, Politische Kommunikation, Organisationskommunikation

**PETER KÖNIG** 40, Privatdozent am Institut für Neuroinformatik

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE: Sinnesverarbeitung im Gehirn, neuronale Netze, Computer- und Robotermodelle des Gehirns

**PHILIPP SARASIN** 45, ausserordentlicher Professor für Allgemeine und Schweizer Geschichte der Neuzeit

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE: Kultur- und Wissenschaftsgeschichte, Körpergeschichte

**ROLF ZINKERNAGEL** 57, ordentlicher Professor für Experimentelle Immunologie, 1996 Nobelpreis für Medizin, Direktor des Instituts für Experimentelle Immunologie

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE: Immunreaktion auf Viren und Tumoren

jekt, das sind doch keine Künstler. Diese Forscher suchen nach Ansatzpunkten, um Medikamente zu bauen. Das sind zielgerichtete Prozesse, die Effekte haben, die wir nicht mehr kontrollieren können. Das ist der springende Punkt.

*Vision und Fiktion werden dann besonders ernst genommen, wenn sie von Wissenschaftlern in die Welt gesetzt werden. Was sind ihre Motive, was treibt sie an?*

**SARASIN:** Das stärkste Motiv ist, dass der Mensch ein Mängelwesen ist. Und seit der Aufklärung ist die Wissenschaft getragen von dem Versprechen, die Verbesserung des Menschen zu ermöglichen. Das hat sich auch in der Literatur niedergeschlagen. Seit Mary Shelleys «Frankenstein» gibt es die Vorstellung, wir könnten einen Menschen bauen, der irgendwie perfekter ist und der maschinenähnlich funktioniert.

**JARREN:** Ein Grund für die Visionen und ihre Zunahme ist, dass die traditionelle Gesellschaft nicht mehr funktioniert. Der klassische Regulierer, der Staat, entfällt für viele Bereiche, das gibt Raum für Visionen. Zweitens werden mit Visionen auch ökonomisch attraktive Wissensmärkte aufgebaut. Es geht ja immer mehr darum, Deutungen und Bewertungen zu verkaufen. Für die Wissenschaft selbst schafft das Probleme, weil sie dann für die Legitimation von politischen, aber auch ökonomischen Entscheidungen herangezogen werden kann.

**ZINKERNAGEL:** Ich finde es beruhigend, dass der Versuch, der Wissenschaft politische Bedürfnisse aufzuoktroieren, nur bis zu einem gewissen Grad gelingen kann. Meist wird einfach der Spielgarten etwas verändert. Ein gutes Beispiel ist der Wunsch von Präsident Nixon, das Problem Krebs zu lösen. Das ist bis heute nicht gelöst. Aber mit diesem riesigen finanziellen Aufwand hat er

die eigentliche Entwicklung der Molekularbiologie ermöglicht. Insofern ist es wie bei der Kunst – es gibt einen öffentlichen Kunstcredit. Da wird zum Teil Mist produziert, aber es kommen zum Teil auch ein paar Perlen heraus.

*So schlecht sind Visionen also gar nicht, vorausgesetzt, sie schaffen neue Spielwiesen für die Wissenschaft?*

**OTFRIED JARREN:**

*«Mit Visionen werden auch ökonomisch attraktive Wissensmärkte aufgebaut. Es geht ja immer mehr darum, Deutungen und Bewertungen zu verkaufen.»*

**ZINKERNAGEL:** Ich habe nur dann etwas gegen Visionen, wenn sie emotionsgeladen werden, wenn daraus eine Religion wird. Die Gentechnologie zum Beispiel wird sofort in Zusammenhang mit Rassenhygiene gebracht.

**KÖNIG:** Auch Wissenschaftler haben Visionen, ich muss mir ja auch überlegen, wo ich in fünf oder zehn Jahren sein will – das ist mein Antrieb. Und ich kann verstehen, dass, wenn man sich nicht so sehr um die Details kümmern muss, man auch mutigere Visionen bis zum Jahr 2030 machen kann. Ich kann mit Visionen dann nichts mehr anfangen, wenn man damit Angst machen möchte.

*Welche Rollen spielen die Medien bei der Verbreitung von Visionen?*

**ZINKERNAGEL:** Die Medien berichten in der Regel je dramatischer

und je ausserordentlicher desto lieber, und nur bis zu einem gewissen Grad abgepuffert durch Realitäten. Ich glaube, das ist das grosse Problem, mit dem wir alle konfrontiert sind. Für mich war eine Erfahrung der letzten 20 Jahren, dass die Kommunikation eines einigermaßen abgesicherten Sachinhaltes ausserordentlich schwierig ist, weil oft schon von vornherein durch eine gefärbte



Brille geschaut wird. Das ist ein Riesenproblem.

**JARREN:** Klar, aber die Rolle der Medien ist ja die Irritation – Medienberichterstattung dient nicht allein der Wiedergabe von Fakten. Nur Vermittlung, das macht keinen Sinn. Die Medien irritieren die Wissenschaft, die Politik, die Gesellschaft und lösen damit auch Entscheidungsprozesse aus. Das Irritationspotenzial hat sich durch die Kommerzialisierung im Mediensystem verändert und verstärkt, auch durch andere Nachrichtenwerte. Deswegen wird das Abweichende stärker betont. Das wurde aber immer schon gemacht – von Beginn an waren die Medien voll von diesen Wesen, die man irgendwo gesehen hat oder die absonderlich waren – das war immer Bestandteil der Medienberichterstattung.

**SARASIN:** Visionen entstehen ja nicht induktiv im Labor, die kommen woanders her. Und dieses

Woanders ist immer medial vermittelt. Alles, was wir von der Welt und der Natur wissen, wissen wir von den Medien, es sei denn wir stehen in unserem eigenen Labor. Ich weiss daher nicht, ob man die Trennung – die Wissenschaft auf der einen und die Öffentlichkeit und die Medien auf der anderen Seite – so aufrecht erhalten kann. Jeder Wissenschaftler ist immer auch schon in dieser

das ist allein ihre Aufgabe. Aber es muss auch gewährleistet sein, dass das, was an Irritation in der Gesellschaft oder in den Medien da ist, in das Wissenschaftssystem hineingelangt, sonst wäre es fatal.

*Bleiben wir bei der Kommunikation und ihren Folgen. Inwieweit verändern Vision und Fiktion das Bild, das die Menschen von sich selber haben?*

**PETER KÖNIG:**

*«Ich habe die Vision, dass wir die Welt verändern statt die Menschen, indem wir einfache Dinge intelligenter machen.»*



Bilder: Christoph Schumacher

Medienschlaufe drin. Die mediale Vermittlung von Wissenschaft ist konstitutiv für die Herausbildung von Visionen, die selbst wieder die Wissenschaftler anleiten.

**JARREN:** Viele Wissenschaftler handeln ja längst strategisch und setzen die Medien bewusst für ihre Ziele ein, um ein Thema zu puschen und Ressourcen einzuwerben, Beispiel Klimadiskussion. Das strategische Handeln von Wissenschaftlern in der öffentlichen Kommunikation hat Rückwirkungen auf die gesamte Wissenschaft. Deswegen müssen die Wissenschaftler sich über Kommunikationsregeln verständigen – was sind die Standards, wer darf was sagen, welche ethischen Regeln gelten? Sonst wird das Wissenschaftssystem ausfransen, es wird nicht mehr klar sein, was eigentlich Wissenschaft ist und was nicht. Diese Unterscheidbarkeit muss die Wissenschaft sichern,

**JARREN:** Die Vorstellung von der Veränderbarkeit des Menschen nimmt zu. Die Optionen zur Veränderung von sozialen Positionen beispielsweise nehmen zu und damit auch die Möglichkeiten, über sich selber zu verfügen. Das liegt auch daran, dass es immer weniger repressive Instanzen gibt, die vorschreiben, wie man zu leben hat, was man verändern darf und was nicht.

**SARASIN:** Menschen sehen sich zunehmend als modulierbar. Die Populärwissenschaft spielt da eine ganz grosse Rolle. Denn da wird verbreitet, wir könnten unseren Körper umbauen, wir könnten Module ein- und ausbauen, die uns ungeahnte Möglichkeiten geben, und es spielt überhaupt keine Rolle, ob das machbar ist oder nicht. Wir leben in einer Kultur, wo der Körper zunehmend als etwas Veränderbares und Handhabbares begriffen wird, und die Nachfrage nach medizinischer

Spitzentechnologie im Spital weist genau in diese Richtung: Herr Doktor – machen Sie alles, was sie können.

**KÖNIG:** Ich möchte dem widersprechen. Meine persönliche Vision ist nicht die, dass wir den Menschen ändern, wir reparieren ihn bestenfalls. Aber wir werden unsere Welt ändern, so dass der Mensch optimal in seine Umgebung passt. Paradoxaerweise erlaubt das gleichzeitig eine Rückbesinnung auf das Eigentliche des Menschen; er braucht sich weniger anzupassen, weniger zu verändern.

*Können Sie das an Ihrer Disziplin deutlich machen? Was machen Sie, damit die Umwelt besser zum Menschen passt?*

**KÖNIG:** Ich möchte den zahllosen Geräten, die uns umgeben, einen Funken Intelligenz einhauchen. Beispielsweise könnten Neuroimplantate Ampeln intelligenter machen. Die eigentliche Revolution wird durch die Verbindung des Internet mit unserer Realität kommen – das fängt erst zaghaft an.

*Müssen Sie, um Geräte intelligenter zu machen, die neuronale Verschaltung im menschlichen Gehirn untersuchen?*

**KÖNIG:** Ich muss etwas über Intelligenz verstehen, und das intelligenteste Wesen ist der Mensch.

**ZINKERNAGEL:** Das Problem wird sein, dass sich die Menschheit auf eine Art selber zerstören wird, wenn sie alle technischen Möglichkeiten zur Verbesserung nutzt. Die Geschwindigkeit der Veränderungen wird dann so rasant, dass das Sozialverhalten, die Erziehung, das Lernen und Anwenden des Erlernten instabil werden. Der Mensch als Spezies wird an eine Evolutionsgrenze kommen, wo er mit dieser erhöhten Veränderungsgeschwindigkeit nicht mehr fertig wird. Dann könnte es mit der Menschheit ein Ende haben.



# Imaginäre Welten entwerfen

**Science Fiction greift Techniken der Gegenwart auf und extrapoliert sie in die Zukunft: neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Techniken liefern den Rohstoff der phantastischen Geschichten. Die umgekehrte Wirkung ist auf den ersten Blick nicht klar ersichtlich: Inwieweit beeinflusst Science Fiction die Wissenschaft? Und inwiefern erschafft diese selbst Fiktion, indem sie mit ihren Visionen imaginäre Welten skizziert?**

VON CARMEN BAUMELER

Ein grosser Teil der Science Fiction lebt von der Fortschreibung bestehender Techniken und deren hypothetischen Anwendungsmöglichkeiten. Sie thematisiert – ausgehend von naturwissenschaftlichen Gesetzen – neue, in der Zukunft oder an einem anderen Ort liegende Erfahrungsräume. Typische Themenbereiche der Science Fiction sind Zeitreisen, Weltraumfahrt, Kontakte zu Ausserirdischen und die Möglichkeiten neuer Technologien.

## **Science Fiction als Social Fiction**

Häufig werden zusätzlich zu diesen Themenbereichen zukünftige Gesellschaften entworfen: Science Fiction wird so zur Social Fiction und kann sowohl utopischen als auch dystopischen Charakter aufweisen. Utopien skizzieren alternative Gesellschaftsentwürfe und vermitteln ganzheitliche Visionen einer positiven Gesellschaft. Als Gegenpol amtiert die Dystopie: sie ist eine ins Negative verkehrte Spielart der

Utopie und warnt vor einer zukünftigen Entwicklung. Werden Wissenschaft und Technik als Motor einer Veränderung benannt, kann von einer technischen Utopie oder Dystopie gesprochen werden.

Anfänge des utopischen Diskurses lassen sich bis in die Antike zurückverfolgen – man denke an Platons «Staat». Die westliche Tradition utopischer Literatur findet 1516 ihren Ursprung in Thomas Morus Buch «Utopia», in dem der englische Humanist und Staatsmann zum einen die korrupte Situation der europäischen Gesellschaften im 16. Jahrhundert verurteilt und zum anderen mit dem Inselstaat Utopia eine ideale Gegengesellschaft entwirft. Utopien wurden damals auf unentdeckte Orte der Erdkugel projiziert. Mit der voranschreitenden Erforschung der Erde erfolgte eine Verlagerung der utopischen Entwürfe auf ferne Planeten und in die Zukunft. Somit wurden sie auch Thema der Science Fiction.

Neuere Science-Fiction-Geschichten, die bestehende Techniken fortschreiben und zugleich zukünftige Gesellschaften erfinden, haben meist dystopischen Charakter. Eine solche technische Dystopie ist der Film «Gattacca», der 1997 in die Kinos kam. «Gattacca» verknüpft Elemente aus Aldous Huxleys «Brave New World» (1932) und aus George Orwells 1949 publiziertem Roman «1984». Der Film beschreibt die totalitäre Gesellschaft der lückenlosen genetischen Kontrolle. In der zukünftigen Welt ist der soziale Status bestimmt durch die genetische Reinheit: Nur Menschen, die nach genetischer Manipulation keine Wahrscheinlichkeit aufweisen, jemals krank zu werden, haben die Erlaubnis, prestigeträchtige Berufe auszuüben. Wer auf natürlichem Weg

gezeugt wird und somit genetisch minderwertig ist, muss sich mit niedrigen Arbeiten begnügen.

## **Prognostische (Miss-)Erfolge**

«Gattacca» ist ein Musterbeispiel dafür, wie Science Fiction gegenwärtige technische Neuerungen aufnimmt, diese weiterdenkt und mittels eines dystopischen Gesellschaftsentwurfs ein Warnszenario skizziert. Obwohl Science-Fiction-Geschichten meist in der Zukunft handeln, nehmen sie Themen der (technologischen) Gegenwart auf. Sie sagen somit viel über kollektive Fragen, Hoffnungen und Ängste einer Gesellschaft aus.

Der Film «Gattacca» illustriert die Beeinflussung der Science Fiction durch Wissenschaft und Technik. Wissenschaftliche und technische Neuerungen dienen als Inspirationsquelle. Internetseiten für Science-Fiction-Autoren empfehlen sogar die Ressourcensuche in wissenschaftlichen Journalen wie «Science» und «Nature», in denen neueste wissenschaftliche Erkenntnisse publiziert werden. Selbst Jules Verne (1828–1905) – neben H. G. Wells («Die Zeitmaschine») und Mary Shelley («Frankenstein») einer der ersten Science-Fiction-Autoren überhaupt – soll für seine phantastischen Geschichten («Die Reise zum Mittelpunkt der Erde» und andere mehr) im Pariser Patentamt recherchiert haben.

Seit den Tagen Jules Vernes haben Science-Fiction-Autoren technische Neuerungen bereits vor ihrer Realisierung beschrieben. So schilderte Arthur C. Clarke bereits im Jahr 1945 den Einsatz von Kommunikationsatelliten. Am bekanntesten «Beamern», der unmittelbaren Übertragung von Materie von einem Ort zum anderen, das die Mitglieder des Raumschiffs Enter-

Lic. phil. Carmen Baumeler ist Doktorandin am Soziologischen Institut der Universität und am Institut für Technikgeschichte der ETH Zürich.

prise zur Perfektionierung brachten, wird heute ernsthaft unter dem Namen «Teleportieren» geforscht: Physikern ist 1998 erstmals eine solche Übertragung mit einem Photon gelungen.

Auch das Klonen von Lebewesen wurde in der Science-Fiction-Literatur schon vor der Geburt des Schafes Dolly geschildert. Aldous Huxley entwarf 1932 in seinem Roman «Brave New World» ein Verfahren namens Bokanowsky-Prozess, das es ermöglichte, etwa hundert Menschen mit identischem Genom zu kreieren.

Allerdings darf nicht davon ausgegangen werden, dass die Science Fiction allenthalben verlässliche technologische Prognosen erstellt und quasi Baupläne für technische Neuerungen skizziert. Nebst prospektiven Erfolgen gibt es ebenso viele Verfehlungen: So versagte der Film «2001: Space Odyssey» deutlich bei einigen Vorhersagen, beispielsweise bei der elektronischen Miniaturisierung. Der haushohe Supercomputer «HAL», der das Raumschiff Discovery steuert, ist eine Extrapolation der Grossrechner der 1960er-Jahre und hat wenig mit dem heutigen Miniaturisierungstrend im Computerbereich gemeinsam.

#### Werbung und Ideenpool

Bei der Beeinflussung von Wissenschaft kommt der Science Fiction eine andere Rolle zu: Sie ist unter anderem dazu instrumentalisiert worden, technische Entwicklungen zu unterstützen oder zu diskreditieren. Raumfahrt-pioniere wie der Brite Arthur C. Clarke schrieben Science-Fiction-Geschichten, um die öffentliche Meinung positiv zu beeinflussen und auf diese Weise die Finanzierung der Raumfahrtforschung zu unterstützen.

Das Werbepotenzial der Science Fiction illustriert ein weiteres Beispiel: Mitte der 1980er-Jahre annektierte die US-ameri-

kanische Regierung den Titel des erfolgreichsten Weltraummärchens «Star Wars» gegen den Willen des Autors, um in der breiten Bevölkerung für das geplante nukleare Waffensystem SDI zu werben.

Dass Science Fiction auch als handfester Ideenpool für Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen dienen kann, hat die Europäische Weltraum-Organisation (ESA) letztes Jahr entdeckt. Sie beauftragte das Museum «Maison d'Ailleurs» in Yverdon-les-Bains, das eine Bibliothek von über 40 000 Science-Fiction-Titeln beherbergt, mit einer Literaturrecherche. Im Projekt «Innovative Technologien aus der Science-Fiction für Anwendungen im Weltraum» wird nach vielversprechenden Ideen für die zukünftige Raumfahrt gesucht. Dahinter steht die Auffassung, dass Innovation ohne Imagination nicht möglich ist.

#### Mehr als Design

Die Rede von der gegenseitigen Beeinflussung von Science Fiction und Wissenschaft setzt eine Trennung des literarischen Genres von wissenschaftlicher Forschung voraus. Ist eine Verschmelzung dieser beiden Begriffe möglich? Schaffen Wissenschaften ihre eigene Science Fiction, indem sie – um wieder an das Begriffspaar der Utopie/Dystopie anzuknüpfen – selbst imaginäre Welten kreieren?

Beispiele aus der angewandten Forschung der Ingenieurwissenschaften illustrieren, wie sich Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen mit Fiktion auseinandersetzen. Vor allem bei radikalen Innovationen bilden technische, wissenschaftliche, soziale, ökonomische und politische Überlegungen von Beginn an ein organi-

sches Ganzes. Ingenieure entwerfen nicht nur Maschinen, sondern auch Gesellschaften und soziale Institutionen, die zu ihren Maschinen passen.

Der Ingenieur Rudolf Diesel (1858–1913) beispielsweise hatte nicht nur Vorstellungen bezüglich des Designs seiner Maschine. Er überlegte sich auch, wie das öko-



Bild: Sammlung Gondolo della Riva

Realitätsbezug: Der Franzose Jules Verne (1828–1905) gilt als einer der ersten Science-Fiction-Autoren. Ideen für seine phantastischen Geschichten holte er sich unter anderem im Pariser Patentamt.

nomische Umfeld, der Verkauf von Lizenzen und die Unternehmen, die diese Maschine bauen würden, beschaffen sein sollten. Überdies kombinierte er seine Erfindertätigkeit mit sozialem Engagement: Diesel sah in der Durchsetzung der Dampfmaschine, die in der industriellen Grossfertigung eingesetzt wurde, die

Ursache zur Verelendung der Handwerkerschicht und wollte einen rationell einsetzbaren Motor für das Kleingewerbe schaffen. 1903 präsentierte er sogar die utopische Idee einer auf Solidarität basierenden Gesellschaft.

#### **Technokratische Utopie**

Utopische Elemente finden sich auch bei der amerikanischen Technokratie-Bewegung, die nach dem Ersten Weltkrieg entstand. Unter dem Vorsitz des Ingenieurs Howard Scott beabsichtigte eine technokratische Gruppe in den 1930er-Jahren, eine von ihr prognostizierte gesellschaftliche Krise abzuwenden.

Als Gegenentwurf propagierte sie die Utopie der Überflusgesellschaft: In der entpolitisierten Gesellschaft sollten nur noch Experten die nötigen Sachentscheidungen fällen. Der materielle Überfluss würde durch den Aufbau einer funktionsfähigen Technologie garantiert, die Einkommen wären gleich verteilt und mit Hilfe eines zentralen Registrierungssystems könnte der Warenverkehr optimiert werden. Da die Technokraten aus den neuen Lebensbedingungen ein konformes moralisches und soziales Handeln aller Menschen ableiteten, sollte der produzierte Überfluss schliesslich alle Gesellschaftsprobleme beseitigen.

Eine französische Untersuchung über das elektrische Fahrzeug in den 1970er-Jahren zeigt im weiteren, dass Ingenieure nicht nur Utopien, sondern auch Dystopien entwerfen. Da Frankreich stark auf herkömmliche Automobile ausgerichtet war, entwarfen die Ingenieure einen dystopischen Zukunftsentwurf: Sie skizzierten das Szenario einer urbanen postindustriellen Gesellschaft, in der sich die Konsumenten mit neuen ökologischen Bewegungen konfrontiert sehen, die das Automobil bekämpfen. Die zentrale Aussage dieses Entwurfs lautete: Wird weiterhin nur auf Autos gebaut,

entstehen zukünftige gesellschaftliche Konfliktpotenziale. Die soziale Krise ist vorprogrammiert. Die Lösung dieses Problems hiess darauf natürlich: das elektrische Fahrzeug.

Da die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung in ihren Labors abseits der Gesellschaft stattfindet, scheint sie auf den ersten Blick von der Schaffung fiktiver Welten weit entfernt zu sein. Das Human-Genom-Projekt, ein Multi-Milliarden-Dollar-Vorhaben, das das menschliche Genom entziffern will, zeigt jedoch, dass auch die Grundlagenforschung ein Bedürfnis nach Utopien hat, um sich mittels Heilsversprechungen vor der Öffentlichkeit zu rechtfertigen und bezüglich weiterer Finanzierung zu lobbyieren.

In der Zeitschrift «Human Genome News», dem Sprachrohr des US-amerikanischen «National Center for Human Genome Research», wird die Arbeit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als Antwort auf die Frage nach dem fundamentalen Wesen des menschlichen Lebens – der Suche nach dem heiligen Gral – bezeichnet. Der Fingerabdruck des menschlichen Genoms gilt als Schlüssel zur menschlichen Gesundheit. Implizit steht hinter solchen Formulierungen der fiktive – utopische oder dystopische – Vollkommenheitstraum einer krankheitslosen Gesellschaft.

Nicht nur Ingenieur- und Naturwissenschaften kreieren Fiktion, auch Sozialwissenschaften bedienen sich utopischer oder dystopischer Elemente: Bei einer Methode der Zukunftsforschung – der Szenariotechnik – lässt sich eine deutliche Verschmelzung von Wissenschaft und Fiktion erkennen. Sie entwirft mögliche Zukunftsszenarien und wägt diese nach ihrer Plausibilität gegeneinander ab. Das plausibelste Szenario erscheint als die wahrscheinlichste Zukunft. Das bekannteste Beispiel einer computergestützten Szenariobil-

dung sind die Publikationen des «Club of Rome» bezüglich der Grenzen des Wachstums. Hier werden dystopische Szenarien des Zusammenbruchs des Planeten Erde nachhaltigen Wachstumsmodellen gegenübergestellt, wobei für Nachhaltigkeit plädiert wird.

#### **Gegenseitige Beeinflussung**

Science Fiction und Wissenschaft scheinen sich in vielerlei Hinsicht gegenseitig zu beeinflussen. Nicht nur gehen neue technische Errungenschaften als Themen in die Science-Fiction-Erzählungen ein, Science Fiction kann auch sehr wohl einen – wenn auch eher indirekten – Einfluss als Ideenpool oder Public-Relations-Instrument auf den Wissenschaftsbe- reich ausüben.

Schliesslich lassen sich sogar innerhalb der Wissenschaften Beispiele finden, die zeigen, dass selbst diese fiktive Welten erzeugen – sei es als Mittel zur Interessenbindung aussenstehender Akteure, als Unterstützung neuer Inventionen, als Diskreditierung bestehender Artefakte oder in Form der Zukunftsforschung.

#### **LITERATUR:**

- Schröder, T.: Science Fiction als Social Fiction. Das gesellschaftliche Potential eines Unterhaltungsgenres, Marburg: Lit 1998
- Stork, D. G. (Hg.): HAL's Legacy. 2001's Computer as Dream and Reality. Cambridge, Mass./London: The MIT Press 1997
- Van Dijk, J.: Reading the Human Genome Narrative, in: Science as Culture, Vol. 5, Nr. 23 (1995), S. 218–248



# Daedalus oder: Science Fiction und die Erfahrung der Metaphysik

**«Menschenwürde» ist weder ein Science Fact noch Science Fiction, sondern ein letzter Wert, der auf eine praktisch verbindliche Geltung zielt. Er gründet in der Erfahrung, die in der griechischen Mythologie Daedalus von Ikarus trennt. Ausgehend von diesem Wert sollte gesucht und bestimmt werden, was wissenschaftlich-technisch geht und was nicht; was moralisch verwerflich und deshalb politisch-rechtlich zu verhindern und was zu erlauben ist.**

VON GEORG KOHLER

Eine Zentralfigur im Repertoire des Genres «Science Fiction» ist der wahnsinnige Wissenschaftler, der absolut übergeschnappte Dr. Faustus sozusagen. Das Beängstigende an dieser Gestalt ist nicht ihre Überzeugung, ein Genie und Wohltäter der Menschheit zu sein, sondern der Erfolg, den sie im Labor hat. Dr. Frankenstein produziert, was er will, und zugleich verliert er die Kontrolle über sein Werk: Frankensteins Monster...

Gelungene Science Fiction schafft den erhellend-unterhaltenen Kurzschluss zwischen der Welt der Forschung und der Welt gesellschaftlich-sozialer Beobachtbarkeit. Das ist das eine; das andere ist die einigermassen solide Trennung zwischen «Science Fiction» und «Science Facts». Auffällig ist daher jede Gegenteilstendenz; die Verringerung des Abstandes zwischen Fiction und

Facts. Im allgemeinen Bewusstsein scheint aber gerade sie Platz zu greifen. Und man kann das als Symptom interpretieren. Fragt sich bloss wofür. Für ein ganz neues Wirklichkeitsverhältnis oder für eine manische Phase im Realitätsbezug der Menschheit?

Jedenfalls dürfte es wieder einmal an der Zeit sein festzustellen, dass in der Science-Fiction-Literatur der Anteil der unheilvoll endenden Geschichten überwiegt. Das ist besonders dann beunruhigend, wenn – wie unlängst Hans Magnus Enzensberger (in einem Essay über eine bestimmte Fraktion von Biotechnologen und Genforschern) geschrieben hat – es eben «immer schwerer fällt, Big Science und Science Fiction voneinander zu unterscheiden». Kein gutes Zeichen, findet Enzensberger; weder für die Triebkräfte, die hinter dem Anspruch auf schrankenlose Forschung zur Perfektionierung des «schlecht geratenen Mängelwesens Mensch» stehen noch für das kollektive Bewusstsein, das sich dem «phantastischen Optimismus» aus den Instituten und Labors offenbar gläubig hinzugeben bereit ist.

«Wir nähern uns der Science-Fiction-Welt.» – Das ist ein zweites Zitat, ebenfalls aus dem anspruchsvoll-gegenwartsanalytischen Feuilleton. Freilich gehört es zu einem Aufsatz mit diametral entgegengesetzter Zielrichtung. Marc Jongen, sein Autor, plädiert für die neue Biotechnologie als der Türöffnerin zu einem «posthumanen», gegenüber allem Bisherigen prinzipiell verschiedenen «Weltzeitalter».

Und er wendet sich gegen jenes alteuropäische Entsetzen beispielsweise vor «kundenorientierter Menschenfabrikation», indem

er für die kalifornischen «Transhumanisten» um Max More, Ray Kurzweil und Marvin Minsky Partei ergreift, an deren «Extropy Institute der transhumanistische Menschentyp seine derzeit profilierteste Adresse hat»: «Die europäischen Humanisten wären schlecht beraten, die «Extropier» (...) für eine skurrile Sekte zu halten. In ihnen artikuliert sich (...) die Avantgarde einer Menschheit, die dabei ist, sich vom «Subjekt zum Projekt» (Vilém Flusser) aufzurichten.» Dazu im folgenden ein paar – resolut alteuropäische – Überlegungen.

## Das Ende der Utopie

Vor zehn Jahren verkündete man das «Ende der Utopie». Oberflächlich gesehen als Folge der bankrotten sozialistischen Idee beziehungsweise der Macht- und Unterdrückungsapparate, die sich und ihre Herrschaft durch diese Idee bemäntelten. Der tiefere Grund lag in der allgemeinen Erfahrung des 20. Jahrhunderts: in der Erschöpfung und Ausschöpfung aller politreligiösen Zukunftsentwürfe der Moderne, also jener Projektionen, die in der Form politischer Bewegungsprogramme an die ursprüngliche menschliche Erlösungssehnsucht anschliessen – an den Wunsch, noch zu irdischen Lebzeiten mehr und Besseres zu werden als nur ein kleiner Sterblicher.

Denn sowohl das sozialistische Neumensch-Versprechen wie die faschistischen und rassistischen Chiliasmen des kommenden «Reiches» zielten auf derartige Bedeutungssteigerung und auf ein solches Übermass der revolutionären Zukunft gegenüber der Gegenwart, dass der erwartete Zustand – jedenfalls für die Sieger

Dr. Georg Kohler ist ordentlicher Professor für Philosophie, mit besonderer Berücksichtigung der politischen Philosophie an der Universität Zürich.

des geschichtlich fälligen Ringens um seine Realisierung – mit dem Bild einer grundsätzlich richtigen, von den Makeln der «Erbsünde» beziehungsweise vom «Bösen» befreiten Welt verschmilzt. Und es waren diese, aus den Primärquellen humaner, soll heissen: beängstigter Existenz gespiesenen Energien, die den politischen Kryptoreligionen des 19. und 20. Jahrhunderts die durchschlagende, masseninspirierende Wirkung verschafften. Jeder, der von ihnen durchdrungen wurde, konnte sich als erwählt und erneuert betrachten, als Bote oder «Engel» (genau dies – «Bote» – bedeutet ja das Wort) der künftigen Herrlichkeit.

Die moralischen und materiellen Katastrophen, die mit diesen Ideologien untrennbar verknüpft sind und – vermutlich am wichtigsten – die einlösbaren und (für so viele Menschen wie noch nie) eingelösten Wohlstandsverheissungen der liberalen Marktgesellschaft haben in unserer Welt-sphäre (das heisst in der reichen Nordwesthälfte der Erde) die mobilisierende Kraft politreligiöser Hoffnungen zerstört und versiegen lassen. Doch ist das Ende dieser politischen Utopien auch das Ende jeder säkularen Erlösungssehnsucht? – Offenbar ist das nicht der Fall.

#### Neue Phantasmen

Enzensberger hat Recht, wenn er annimmt, dass nach der Politik wieder einmal der naturwissenschaftlich erzeugte Wissensprogress zum Lieferanten von menschlichen Selbsterlösungs- und Selbstheilungsphantasmen geworden ist. Die Entwicklung der gegenwärtigen Bio-, Hirn- und Genforschung – die «anthropotechnische» Evolution der Wissenschaft – tendiert nämlich gemäss ihren (inner- und ausserwissenschaftlichen) Interpreten, Apologeten und Propagandisten zur Ermöglichung jener radikalen menschlichen Autonomie, in welcher der «Altmensch» aufgelöst

und die *translatio imperii*, die Übertragung der Herrschaft von Gott auf den Menschen, unwiderrufbar wird.

Denn nicht weniger sei im Gang als der unzweifelhaft epochale Beginn eines Paradigmenwechsels, in dem der durch die Differenz von «Mensch» und «Gott» kodierte, das heisst «me-

lich wird, bestand das Hauptcharakteristikum der vergangenen, «metaphysischen» Epoche darin, dass sich der Mensch in der Welt als Subjekt, das heisst als Unterworfener eines in sich vollendeten, im Doppelsinn des Wortes «perfekten», objektiven Seins vorfand. In affektiver Hinsicht entsprach dem entweder das (antike)



Die mythologische Figur des Minotaurus ist das beängstigende Resultat einer falschen Versöhnung von Natur und Kunst. Zu bändigen war er nur – unter erneutem Einsatz von Erfindungsgeist und Technik – durch Daedalus' Bau des Labyrinths. (Pablo Picasso, «Der Minotaurus» (1933), Musée des Beaux-Arts de Dijon, Ausschnitt)

taphysische» Zyklus der Menschheitsgeschichte verschwinden und vergehen muss – mitsamt seinen theologisch-philosophischen Kategorien der «Menschenwürde» und dem moralischen Gebot, «Personen» nicht als «Sachen» zu verwenden.

So bestimmt, im Licht unserer bionisch-anthropotechnischen Selbstmacht, der Sloterdijk-Schüler Jongen die Gegenwart (und erledigt damit zweieinhalbtausend Jahre abendländischer Denktradition): «Wie heute deut-

Staunen gegenüber dem transzendenten Gott, jedenfalls aber eine Seelenbestimmung der Unterwürfigkeit gegenüber einem prinzipiell, das heisst seinem logischen und epistemologischen Sollwert

nach, übermächtigen Objekt. Es ist vielleicht nicht übertrieben, Philosophie und Religion insgesamt als Derivate dieser seelischen Disposition anzusprechen.»

#### **Kein «festgestelltes Tier»**

Dass wir Menschen nicht «Gott» sind, ist in der Tat der Keim der «Metaphysik», die seit Platon vom Abstand ausgeht, der zwischen der menschlichen Endlichkeit und der denkbar undenkbareren Vollkommenheit der «Ideen» besteht. Und gewiss trifft zu, was Jungen mit Verweis auf Nietzsche erinnert: dass wir Menschen nicht und nie «festgestellte Tier» sind, sondern als instinktgebundene, neugierige und lernende Fragewesen uns durch unsere eigenen Kulturprodukte und Wissenserweiterungen ständig verändern, verbessern, auf die Probe stellen können und müssen.

Jongen: «Als das «nicht festgestellte Tier» ist der Mensch in dem Mass, als er zu sich selbst findet, dazu verurteilt, sich zu erfinden, denn er «ist» nichts anderes als dieses Sich-Erfinden. Dieser im «Wesen des Menschen» gründende Zug zur Selbsttranszendenz bildet den nüchtern-logischen Kern von Nietzsches berüchtigter Lehre vom Übermenschen, die erst heute, im Horizont ihrer technischen Umsetzbarkeit, ihr volles prophetisches Potenzial entfaltet.»

Die menschliche Gattung ist, was sie ist, immer auch durch sie selbst – als Resultat ihrer kollektiven Kreativität, als Ergebnis ihrer Autopoiesie. Aber bringt diese Tatsache den Unterschied zwischen «Gott» und «Mensch», zwischen «vollkommen» und «hinfällig», «erstursächlich» (causa sui) und «abkünftig» zum Verschwinden? Macht sie ihn zur antiquiert-ungültigen Kategorie einer vergangenen Zeit? Und zweitens: Ist nicht exakt die sogenannte «Selbsttranszendenz», die das Menschenwesen auszeichnende Fähigkeit, über die jeweiligen Gegebenheiten immer wieder

hinauszuwachsen, ist nicht gerade sie schon von Anfang an der Anlass gewesen zum «metaphysischen» Staunen – und Erschrecken – des Menschen über ihn selber und über sein eigentümliches Geschick?

Anders gesagt: Das angeblich absolut Neue der Jetztzeit ist Urbestand der humanen Selbstreflexion, seit es sie gibt, und darum ist die von dieser Reflexion in verschiedensten Variationen stets von neuem wiederholte Erfahrung der menschlichen Ambivalenz zwischen Animalität und Transzendenz – homine: ni bête, ni dieu – im 21. Jahrhundert so wenig obsolet wie damals, vor 3000 Jahren, als die europäische Zivilisation ihr Selbstbewusstsein zu formieren anfang.

#### **Daedalus' Selbstevolution**

Der Mythos von Daedalus, dem genialen Erfinder und Vater jenes Ikarus (der an der väterlichen Technik zugrunde geht, weil er sich der irdischen Sphäre allzu sehr überhebt), erzählt auf seine Weise vom rechten Umgang mit dem risikoreichen Zirkel der menschlichen Selbstevolution, der – im Doppelsinn des Wortes – das «Geschick» (= das Schicksal und die besondere Tüchtigkeit) von uns Erdlingen ist.

Warum überhaupt musste Daedalus das Fliegen erfinden? Die Antwort ist einfach und heute so zwingend wie zu minoischen Zeiten: Weil Daedalus allein auf diese Weise – also durch erneute Erfindung – mit den Folgen seiner früheren Innovationen fertigzuwerden vermochte.

Daedalus musste als Gefangener aus dem Labyrinth fliehen, das er zuvor selbst auf Befehl von König Minos gebaut hatte, zur Kontrolle und zur Verbergung des Minotaurus, des misslungenen Familiensprosses und blutrünstigen Stiermenschen. Minotaurus war der Sohn der Königin Pasiphae und das Monster einer falschen Versöhnung von Natur

und Kunst, das – hier wird es bemerkenswert aktuell – dank ingenieus (wenn man will: bionisch-fertilisationstechnisch) Genie zur Welt gekommen war.

Denn auf Wunsch der verliebten Königin (die die Tochter des Sonnengottes Helios und der Okeanide Perseis war) hatte der kunstfertige Daedalus (freilich ohne Wissen Minos') ein Instrument entwickelt, das dieser erlaubte, ihrer Lust Erfüllung zu verschaffen: eine artifizielle Kuh, in die die Königin kroch, um einem Geliebten sich anzugleichen, der ihr als Stier begegnet war. Das war Poseidons Rache, die Minos galt. Dieser hatte es nämlich versäumt, dem Gott eben den Stier zu opfern, für den die Königin in Leidenschaft entbrannte.

Allerdings: Das beängstigende Resultat dieser Mischung von Kultur und Animalität, der Hybrid Minotaurus, war, als Sohn einer Halbgöttin, nicht mehr wie eine gewöhnliche Missgeburt aus der Welt zu schaffen, sondern bloss noch – durch erneuten Einsatz von Erfindungsgeist und Technik – zu bändigen: das Labyrinth als mythisches Bild für die Zirkel des Machens und der Machbarkeit, in die die Menschen unweigerlich geraten, wenn sie einmal mit ihrer Selbsterfindung und Selbsttranszendenz begonnen haben.

#### **Innovation und Freiheit**

Aber der Mythos endet eben nicht mit dieser Gefangenschaft des Erfinder-Machers im Labyrinth der eigenen Wirksamkeit. Er berichtet auch vom Zusammenhang zwischen Innovation und Freiheit. Daedalus entdeckt und erschliesst sich eine neue Dimension: die Weite des Himmels und die Überwindung der Schwerkraft, um auszubrechen aus den Konsequenzen seines technischen Geschicks. Daedalus entwickelt die fast schon göttliche Fähigkeit des Fliegens. Doch genau in der Fokussierung auf den Unterschied

zwischen menschlicher und nicht mehr menschlicher Flugkunst liegt die Schlusspointe der Geschichte, nämlich in der bekannten Gegenüberstellung von Daedalus' Vorsicht mit dem Schicksal des Ikarus; in der Kontraposition zwischen Über-Mut und erfahrener Selbst-Beschränkung.

Nur, wer nicht vergisst, dass er irdisch und dem Gesetz der Erde – der, buchstäblichen, Hinfälligkeit – unterworfen bleibt, gelangt ins Freie. Wer wie Ikarus sich im Grössenwahn mit Helios verwechselt, muss stürzen und stirbt lächerlich vor seiner Zeit. Gelingende Selbsttranszendenz, das lehrt die Ikarus-Erzählung nicht weniger als der Daedalus-Mythos, ist für uns Menschen zuletzt doch immer an die elementare, darum nie unterwürfige, sondern allemal lebensdienliche Erkenntnis der metaphysikbildenden Differenz zwischen Vollkommenheit und humaner Endlichkeit gebunden.

Und all dies wäre noch einmal in schärfster Zuspitzung bei Nietzsche, dem antiplatonischen Verächter illusionärer Ideale zu lernen. «Über-Mensch» ist ja sein Codewort nicht für den Gottmenschen, sondern für die wahrhaft gewaltige (über-menschliche) Aufgabe, das Leben dennoch zu bejahen, das heisst auch noch im modernetypischen Horizont einer radikal verabschiedeten Hoffnung auf Erlösung von den Bedingungen irdischer Existenz; also es zu bejahen als die «ewige Wiederkehr» der immergleichen Erfahrung von Schmerz, vorläufigem Glück und endlos unerfüllbarer Sehnsucht.

#### «Menschenwürde» statt ikarische Hybris

Beides also ist in eins zu denken: die menschliche Nichtgöttlichkeit und die besondere Natur des Menschen, sein eigenes Projekt, ein unaufhörliches Selbstexperiment zu sein. Wer, wie der zitier-

te Jongen, empfiehlt, auf «metaphysische Demut» zu verzichten, ist auf dem Weg zu ikarischer Hybris und Megalomanie. Deren Basisannahmen lauten (so Jongen), dass es «uns nicht mehr frei stehe, nicht zu wollen, was wir können», sowie dass das Prinzip «Menschenwürde» – in dessen Namen bestimmte Praktiken verweigert werden müssen – eine «semantische Altlast» ist.

Es hat also keinen Sinn mehr, noch zu fragen, ob es Recht sei, Menschen zu klonen, ihre Subjektivität gentechnisch zu projektieren, mit Cyborgs zu liebäugeln, und es hat keinen Sinn, das nicht zu wollen, was in der Science-Fiction-Welt zwecks Anregung der Vorstellungskraft als normal vorausgesetzt werden muss: die moralisch entgrenzte technische Selbstunterwerfung des Menschen, die der späte Heidegger das «Gestell» nennt. Sie beziehungsweise es sei ohnehin am Werk. «Das «Gestell» reagiert nicht auf moralische Empfehlungen, allenfalls auf intelligente Steuerungsimpulse» (Jongen). – Ich denke, dass dieser Defätismus weder intelligent noch zeitgemäss ist.

Gewiss ist «Menschenwürde» ein moralisches und metaphysisches Prinzip. Nicht aus Naturwissenschaft und überhaupt aus keiner Wissenschaft abzuleiten, markiert es das menschliche Nichtmehr-Tiersein in seinem verletzbaren, also ungöttlichen Anspruch auf Achtung und personhaft-selbstverantwortete Individualität. «Menschenwürde» ist nicht Science Fact und nicht Science Fiction, sondern ein letzter Wert, der a priori und gegründet auf jene Erfahrung, die Daedalus von Ikarus trennt, auf praktisch verbindliche Geltung zielt. Und weil er a priori, also primär ist, ist von ihm her zu suchen und zu bestimmen, was wissenschaftlich-technisch geht und was nicht, was moralisch verwerflich, ergo politisch-rechtlich zu ver-

hindern ist, und was erlaubt sein soll.

Das mag schwierig und oft mit guten Argumenten nach beiden Seiten hin vertretbar sein. (Ob Embryonenforschung moralisch richtig oder falsch ist, ist nicht eo ipso klar. «Menschenwürde» ist ein idealtypischer, kein extensional exakt definierter Begriff.)

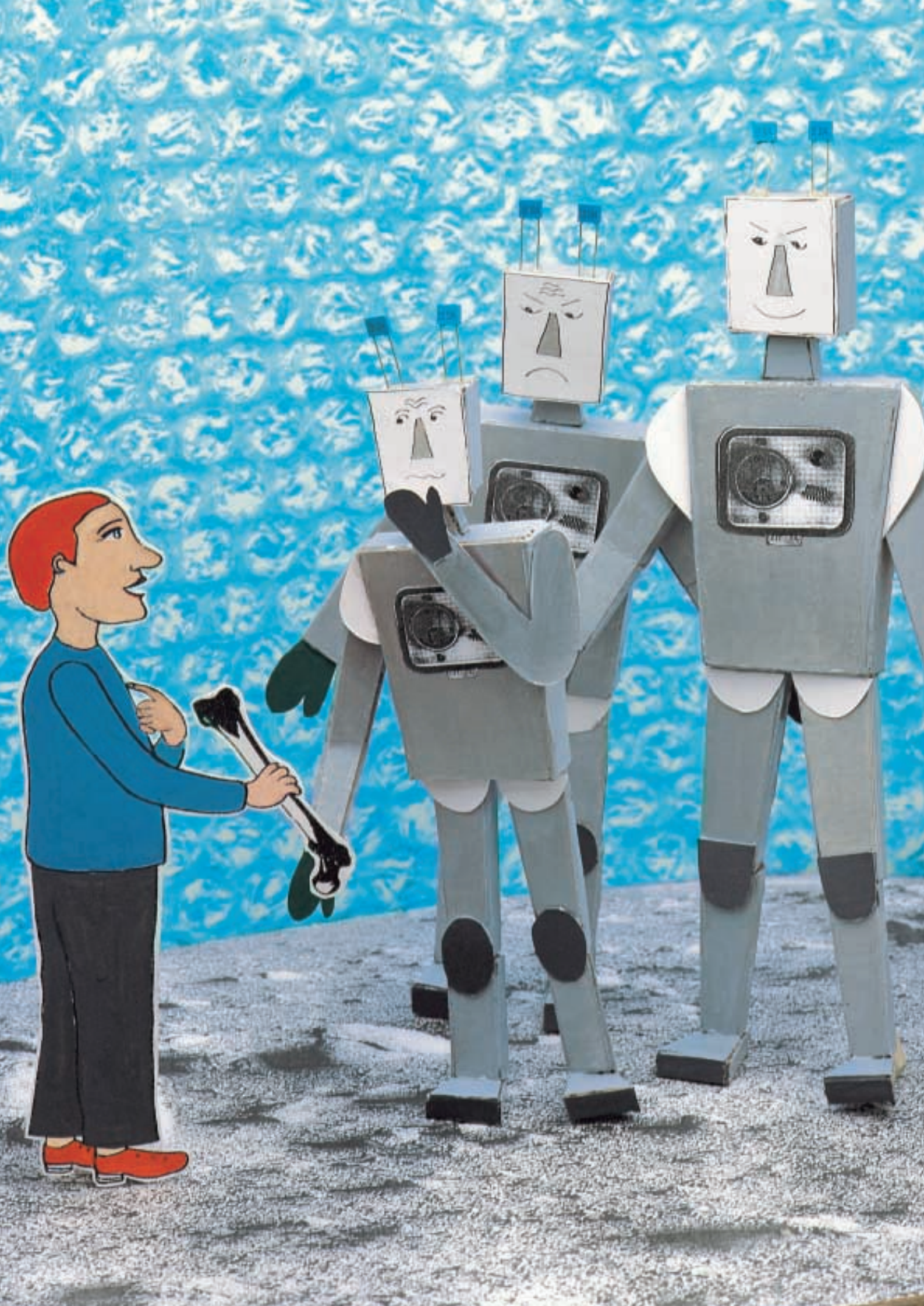
#### Treuherziges Postulat?

All das zeigt aber nicht, dass es in Wahrheit (wie Jongen behauptet) umgekehrt sei: dass das wissenschaftlich-technisch Mögliche selbst die Regel des Gesollten bietet. Das zu propagieren ist tatsächlich nur dies: die «ikarische» Preisgabe der «daedalischen» Einsicht, die Grenzen des Tunlichen erstens meta-physisch, das heisst orientiert am menschlich-endlichen Nichtmehr-Tiersein und zweitens intelligent, das heisst selber zu ziehen – vor dem Sturz; vielleicht «demütig», aber sicher nicht unzeitgemäss.

Ein treuherziges Postulat, das die Augen vor dem verschliesst, was die Realität ist? Denn, noch einmal: «Es steht uns nicht frei, das nicht zu wollen, was wir können» –? Darauf gibt es mindestens den doppelten Einwand, dass dann, wenn es so wäre, wir auch Sklaven zu halten immer noch für moralisch vertretbar halten und ausserdem längst im letzten Atomkrieg verbrannt sein müssten. Beides ist möglich; beides fällt in menschliche Handlungsmacht. Und beides ist – nicht mehr oder noch nicht – wirklich. Warum? – Weil wir es nicht wollen.

#### LITERATUR

- Enzensberger, H.M.: Putschisten im Labor. Über die neueste Revolution in der Wissenschaft, in: Der Spiegel, Nr. 23/2. 6. 01, S. 216–222
- Jongen, M.: Der Mensch ist sein eigenes Experiment. Nach dem Humanismus: Einige Thesen, mit denen der Nationale Ethikrat für Gentechnologie Frieden schliessen sollte, in: Die Zeit, Nr. 33/9. 8. 01, S. 31



# Die Mär von den intelligenten Monstern

**Werden Computer bald intelligenter sein als Menschen? Werden wir in naher Zukunft von mächtigeren Robotern versklavt? Will man den Prognosen gewisser selbst ernannter Propheten glauben, so ist dies in zwanzig bis fünfzig Jahren der Fall. Wieso solche Prognosen wissenschaftlich unhaltbar sind, zeigt die Forschung am Artificial Intelligence Lab.**

VON ROLF PFEIFER

Fehlprognosen sind allgegenwärtig: Wetterprognosen sind chronisch falsch, Prognosen über die Entwicklung der Wirtschaft und Börsenindizes ebenso. Die künstliche Intelligenz schlägt aber in Sachen Fehlprognosen sämtliche Disziplinen. So hat der kürzlich verstorbene Politikwissenschaftler und Ökonomie-Nobelpreisträger Herbert Simon – einer der Gründungsväter der künstlichen Intelligenz – im Jahre 1965 verkündet, «Machines will be capable, within twenty years, of doing any work that a man can do.»

Stanley Kubrick, in seinem grandiosen Film «2001: A Space Odyssey», basierend auf einem Roman von Arthur C. Clarke, prognostizierte 1968, dass Computer im Jahre 2001 nicht nur natürliche, gesprochene Sprache verstehen werden, sondern auch noch Emotionen und entsprechendes Einfühlungsvermögen haben werden. Nun schreiben wir das Jahr 2001, und wir sind bereits 16 Jahre über Simons Prognosehorizont hinaus. Ganz offen-

sichtlich haben sich beide Vorhersagen nicht erfüllt. Es liessen sich dafür viele weitere Beispiele anfügen.

Wie kommt es dann, dass die Vorhersagen von selbst ernannten Propheten wie etwa Hans Moravec, Ray Kurzweil, Hugo de Garis, Kevin Warwick und Bill Joy von einem breiten Publikum – von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Technologie-Experten genauso wie von Journalisten und Politikern – trotzdem ernst genommen und weiterverbreitet werden?

## **Intelligenz ist nicht gleich Rechenleistung**

Das Argument, das von den meisten «Propheten» vorgebracht wird basiert auf dem mooreschen Gesetz, welches besagt, dass sich die Rechenleistung der Computerchips etwa alle ein bis zwei Jahre verdoppelt. Weil dem so ist – so das Argument – können wir annehmen, dass normale PCs in naher Zukunft mehr Speicherkapazität und Rechenleistung als das menschliche Gehirn erbringen werden. Nimmt die Rechen- und Speicherkapazität weiter mit dieser Geschwindigkeit zu, und die vergangenen dreissig Jahre lassen dies tatsächlich vermuten, so werden in Kürze die Computer die Leistung unseres Gehirns bei weitem übertreffen. Beim mooreschen Gesetz handelt es sich nun um eine der ganz wenigen Vorhersagen, die sich bislang tatsächlich erfüllt haben.

Die klassische Sichtweise der künstlichen Intelligenz geht davon aus, dass sich Intelligenz als Computerprogramm verstehen lässt; es wird vom Körper, von der spezifischen Realisierung des jeweiligen Programms abstrahiert. Spätestens als man versucht hat, Kameras an die Computerprogramme anzuschliessen – und

vierzig Jahre Computervision scheinen dies zu bestätigen – hat man realisiert, dass sich das Wahrnehmungsproblem nicht durch reine Erhöhung der Rechenleistung lösen lässt.

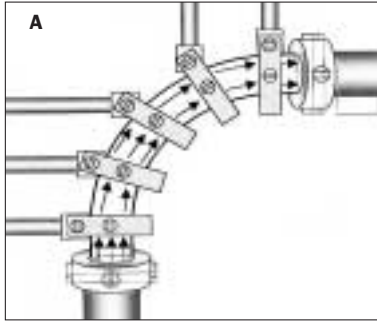
Der bekannte Robotiker und Direktor des Artificial Intelligence Laboratory am MIT, Rodney Brooks, leitete dann Mitte der Achtzigerjahre einen Paradigmenwechsel ein, indem er überzeugend argumentierte, dass Intelligenz einen Körper, ein «Embodiment» braucht; die Interaktion eines kompletten Organismus mit seiner Umwelt rückte ins Zentrum des Interesses. Man hatte erkannt, dass zwischen formalen Computerwelten und realen Welten unterschieden werden muss.

Versteht man einmal die fundamentalen Unterschiede, so wird auch sofort klar, in welchen Bereichen sich die Prognosen, die sich durch Extrapolation aus dem mooreschen Gesetz ergeben, erfüllt haben. Schach, beispielsweise, ist ein formales Spiel, bei dem es genau definierte Situationen, Operationen (die Züge), und Regeln gibt. Es war deshalb vorauszusehen, dass die Schachprogramme einmal Menschen besiegen werden, sogar den Weltmeister – «Deep Blue» ist dafür der beste Beweis.

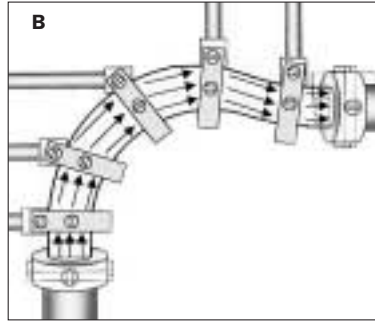
Im Gegensatz dazu ist die natürliche Sprache kein formales Spiel, sondern hat mit Interaktion und Kommunikation in einer komplexen, dynamischen, realen Welt zu tun, in der es vor allem um Bedeutungen geht. Computer kennen keine Bedeutungen, sondern verarbeiten lediglich Daten. Wenn ich mir die Abfahrtszeiten der Züge nach Bern vom Internet herunterlade, so werden sämtliche Bedeutungen von mir als Benutzer den einzelnen Zeichen zugewiesen; der Computer hat nur

---

Dr. Rolf Pfeifer ist ordentlicher Professor für Informatik und Leiter des Artificial Intelligence Lab am Institut für Informatik der Universität Zürich.



Die optimale Form des Verbindungsstücks von zwei Rohrleitungen wurde mit Hilfe simulierter Evolution gefunden. Optimal heisst, dass der Reibungswiderstand minimal sein soll. Während man intuitiv denken würde, dass ein Viertelskreis (A) die beste Lösung darstellt, zeigte die simulierte Evolution, dass ein eigenartiger «Buckel» (B) die Turbulenzen besser minimiert. (Nach Ingo Rechberg: Evolutionsstrategie, Frommann-Holzboog [1994])



Komponenten abhängig und kann nur verstanden werden, wenn man «Embodiment», also physikalische und nicht nur Informationsprozesse, mit einbezieht.

Schon aus diesen kurzen Überlegungen wird klar, dass sich Intelligenz und Rechenleistung nicht gleichsetzen lassen. Niemand glaubt ernsthaft, wir hätten jetzt «wirklich intelligente» Computer, nur weil «Deep Blue» Garri Kasparow im Schach geschlagen hat. Für tatsächliche künstliche Intelligenz braucht es reale physikalische Systeme, Roboter etwa, die mit der Umwelt interagieren. Eine einfache Erhöhung der Rechenkapazität auch im «Gehirn» eines Roboters macht diesen nicht wesentlich intelligenter. Man müsste zumindest die Komplexität der Sensorik und der Motorik in einem ähnlichen Ausmass steigern. Aber die Fortschritte in diesen Bereichen sind viel langsamer und folgen nicht dem mooreschen Gesetz. Hugo de Garis, der sich selbst «Brainbuilder» nennt, möchte ein Gehirn «... so gross wie der Mond» bauen – von Intelligenz hat er offensichtlich nicht sonderlich viel verstanden.

#### Simulierte Evolution

Nun gibt es aber vielleicht eine andere Möglichkeit, wie man die aus dem mooreschen Gesetz resultierende Rechenleistung nutzbar machen kann – nämlich durch simulierte Evolution. Die Evolution hat aus toter, nicht intelligenter, anorganischer Materie Leben,

Intelligenz, und – wie beim Menschen – so etwas wie Bewusstsein geschaffen. Die Evolution kann also als hervorragender Ingenieur, als Designer betrachtet werden, wie das der Evolutionsbiologe Richard Dawkins in seinem Buch «The blind watchmaker» eindrücklich geschildert hat. Der Gedanke ist nun nahe liegend, zu versuchen, die Prozesse der Evolution auf dem Rechner nachzuvollziehen. Ist diese Nachbildung genügend naturgetreu, so müsste eigentlich mit der Zeit, genau wie in der Natur, am Computer simulierte Intelligenz entstehen.

Die Idee, simulierte Evolution auf Designprobleme anzuwenden, stammt von Ingo Rechberg von der Technischen Universität Berlin, der bereits in den 1960er-Jahren schwierige Probleme so gelöst hatte. Er konnte zeigen, dass der Reibungswiderstand in einem Rohr am kleinsten ist, wenn das Verbindungsstück nicht ein Viertelskreis ist, sondern einen eigenartigen «Buckel» hat, eine Lösung, auf die man – als Mensch – nicht so ohne weiteres gekommen wäre (siehe Abbildung oben). Will man nun entsprechend der modernen Konzeption von Intelligenz ganze Organismen mit ihrem «Embodiment» auf der Basis simulierter Evolution erzeugen, so muss man nicht nur ein Computerprogramm, also gewissermassen das «Gehirn» erzeugen, sondern auch die Morphologie, das heisst die Position und die physikalischen Charakteristiken der Sensorik, die Motorik und die Materialien.

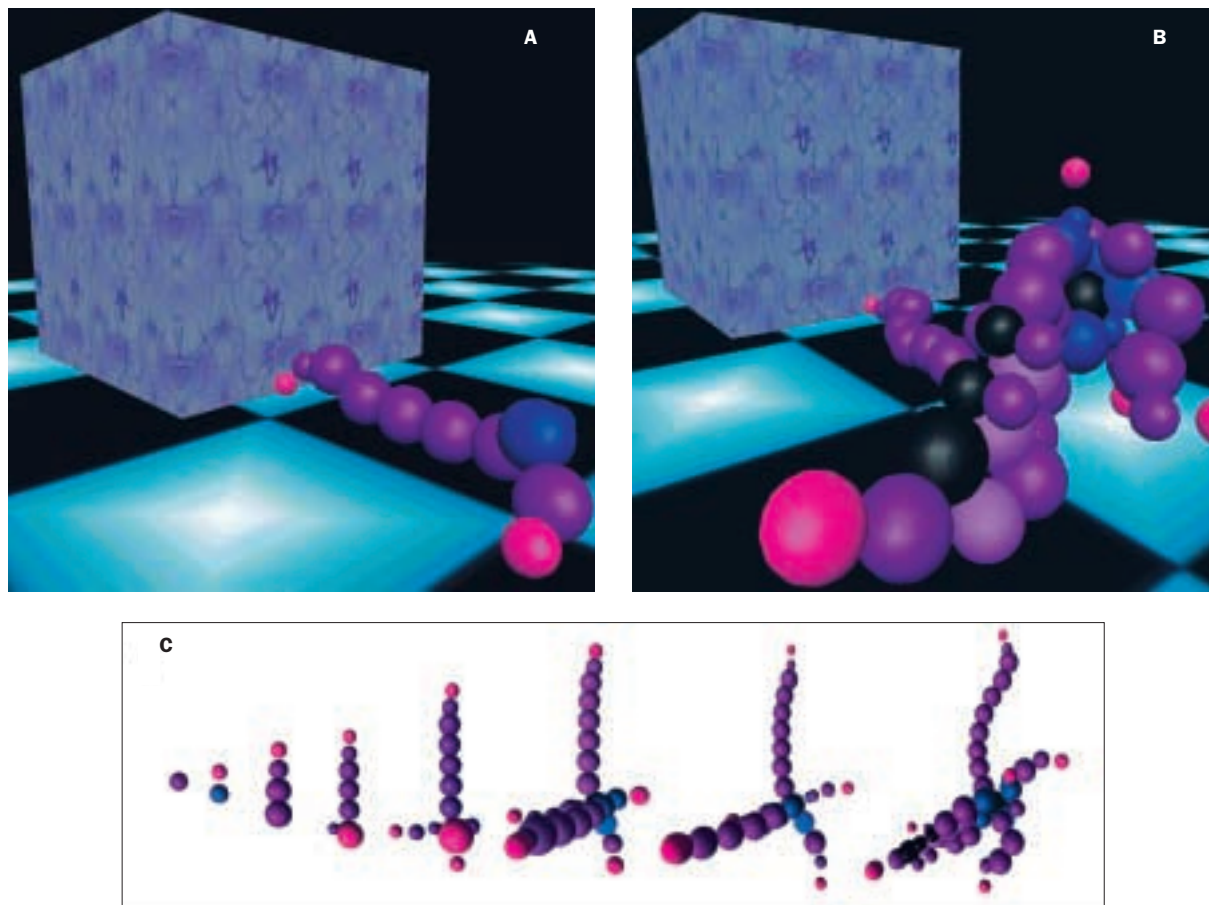
#### Test und Selektion

Josh Bongard vom Artificial Intelligence Laboratory am Institut für Informatik der Universität Zürich hat nun, ausgehend von Erkenntnissen aus der Entwicklungsbiologie, ein Computersystem entwickelt, das die Wachstumsprozesse eines Organismus simuliert und diese in einen Evolutionszyklus eingebettet. Dies

Datensätze manipuliert; er würde garantiert jeden Zug verpassen, da er keine Ahnung hat, was ein Zug ist, geschweige denn eine Abfahrtszeit. Um Bedeutungen erwerben zu können, braucht es die Interaktion mit der physikalischen und sozialen Umwelt. Dementsprechend war auch die Prognose von Stanley Kubrick über den sprechenden, einfühlsamen Computer HAL vollständig verfehlt.

#### Morphologie und Information

Ganz anders als Computer können Roboter direkt die Umwelt verändern und über ihre Sensorik Information über die Umgebung aufnehmen. Diese Information ist nun bedingt durch die Morphologie, das heisst durch die Form und die Materialien des Körpers, die Art und Form der Sensoren und ihre Positionierung (beispielsweise viele Tastsensoren an den Fingerspitzen, Augen nach vorne gerichtet und im obersten Teil des Organismus liegend). Was also das Nervensystem verarbeiten muss, ist von all diesen



### Simulierte Evolution eines «Block-Pushers»

Mit Hilfe simulierter Evolution wurden Organismen erzeugt, die in der Lage sind, einen grossen Klotz zu schieben. Die Körper bestehen aus sphärischen «Zellen», die über Gelenke miteinander verknüpft sind und die Sensoren, Muskeln, Neuronen sowie ein digitales Genom enthält. Das Wachstum der Organismen wird über ein Genregulator-Netzwerk gesteuert. Zwei evolvierte Organismen sind in den Abbildungen A und B gezeigt, und zwar ist B ein Abkömmling von A. B ist wesentlich grösser als A, was ihm gestattet, grössere Objekte zu schieben. Das Wachstum des Organismus B, aus-

gehend von einer einzelnen «Zelle» (links), ist in Abbildung C illustriert. Jeder Organismus wurde in einer physikalisch realistischen Simulation auf seine «Fitness» – wie weit er einen Block schieben kann – getestet und je nachdem für die weitere Evolution selektiert. Hellrote Kugeln enthalten nur Muskeln und keine Sensoren; violette sowohl Sensoren als auch Muskeln; blaue enthalten Sensoren, aber keine Muskeln; schwarze enthalten nichts von alledem, sie dienen nur strukturellen und Gewichtszwecken. All dies ist Resultat des Evolutionsprozesses und wurde nicht vom Programmierer vorgegeben.

kann man sich so vorstellen. Man beginnt mit einer Art «Zelle», die neben der genetischen Information auch Ansatzstellen für Gelenke, Muskeln, Sensoren und Neuronen enthält. Wir setzen «Zelle» in Anführungszeichen, um anzudeuten, dass diese Einheit mehr als eine biologische Zelle umfasst. In jeder «Zelle» befindet sich ein Genregulator-Netzwerk welches die Wachstumsprozesse steuert. Die ausgewachsenen Organismen werden dann in einer physi-

kalisches realistisch simulierten Umwelt getestet und je nach Fitness für die Reproduktion selektiert.

Man spezifiziert also nur noch, was der Organismus tun soll, das Wie ist der – simulierten – Evolution vollständig überlassen. Im Beispiel des Schiebens eines Klotzes etwa (siehe Abbildung oben) hat die Evolution selbst gemerkt, dass Organismen eine gewisse Grösse haben müssen, da sie sonst nicht genügend Reibungswiderstand haben, um

ein schweres Objekt zu schieben. Es bilden sich so etwas wie «Organe», «Zellen» vom selben Typ, die beispielsweise keine Sensoren und keine Neuronen enthalten, also nur Gewicht darstellen. Die Enden der Extremitäten sind auch spezialisiert und beinhalten nur Sensoren für Druck und Licht, aber keine Muskeln. Die Fortbewegung ist extrem einfach und basiert auf lokalen Reflexen; eine zentrale Steuerung ist offenbar nicht notwendig, was die Evolution ebenfalls entdeckt hat.

Die simulierte Evolution hat also viel Erstaunliches hervorgebracht, was nicht vom Programmierer vorgesehen worden war. Damit ist die Aussage, Computer könnten nur das tun, was man ihnen einprogrammiert hätte, endgültig widerlegt. Aus einer Menge von Grundmechanismen ist eine simulierte Kreatur entstanden, die man nun als Bauplan für einen Roboter nehmen kann. Es handelt sich also um einen vollständig automatisierten Entwurf, den der Mensch lediglich nachbauen muss. Hätte man nun noch ein Gerät, eine Art 3D-Drucker, mit dem dieser Bauplan ohne menschliches Zutun physikalisch realisiert werden könnte, so wäre es möglich, die Phänotypen in der Realität zu testen, und man hätte so den ersten Schritt zu selbst reproduzierenden Robotern gemacht. Der 3D-Drucker wäre dann allerdings immer noch von Menschenhand hergestellt.

#### **Panik unangemessen**

Spinnt man diese Idee weiter, so könnte man annehmen, dass auf diese Weise, mit Hilfe von simulierter Evolution, einmal Maschinen – Roboter – entstehen könnten, die viel intelligenter sind als die Menschen selbst und die dann «... die Menschen so behandeln, wie wir heute Kühe und Affen», wie Kevin Warwick von der University of Reading in einem Interview der Sonntagszeitung kürzlich zu Protokoll gab, wenn nur genügend Rechenleistung vorhanden ist. Droht also die Versklavung der Menschheit durch böartige, superintelligente Monster? Obwohl man als Wissenschaftler Entwicklungen eigentlich nie prinzipiell ausschliessen kann, scheint Panik, wie sie von Kurzweil, de Garis und Bill Joy, verbreitet wird, absolut unangemessen, da sie wiederum ausschliess-

lich auf naiver Extrapolation bezüglich Rechenleistung basiert.

Realistisch sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

1. Die notwendige Rechenleistung ist absolut gigantisch, wenn man sich nur schon überlegt, was es brauchen würde, um die neuronale Stimulation eines Fingers, der sich im Sand hin und her bewegt, und die entsprechenden physikalischen Prozesse zu simulieren;

2. Beim Programm von Josh Bongard und bei allen Modellen der Evolution handelt es sich um Abstraktionen der realen Evolution. Inwieweit man mit solchen Abstraktionen Ergebnisse der realen Evolution erzielen kann, ist eine offene Frage;

3. Wie gut die Simulation auch immer sein mag, wir wissen nicht, inwieweit das Testen des Phänotyps in der realen Welt und ein entsprechendes Feedback notwendig sind. Braucht es die materielle Selbstreproduktion, oder kann dies in der Simulation nachgebildet werden?

Dies sind alles komplexe Forschungsfragen, die nicht lediglich auf Rechenleistung zurückgeführt werden können. Es handelt sich bei der simulierten Evolution um ein hervorragendes Forschungsinstrument, aber naive, lineare Extrapolation ist auch hier nicht gefragt. Generell scheint es einen «Extrapolationsreflex» zu geben: Funktioniert etwas einigermaßen, denkt man gleich, dass damit das Ziel erreicht werden kann. Als Anfang der 1970er-Jahre Terry Winograd vom MIT sein SHRDLU-Programm vorstellte, mit dem man in natürlicher Sprache über eine Klötzchenwelt sprechen konnte, war man allgemein der Ansicht, dass Computer innert weniger Jahre die Fähigkeit

zu natürlicher Sprache besitzen würden – eine weitere Fehlprognose.

#### **Kritisches Nachdenken**

Fassen wir also kurz die wichtigsten Punkte zusammen. Erstens braucht Intelligenz einen Körper, kann also nicht einfach mit Rechenleistung gleichgesetzt werden und ist mithin nicht direkt mit dem mooreschen Gesetz gekoppelt. Die Tatsache, dass man gewisse Aspekte eines Körpers, der mit der Umwelt interagiert, simulieren kann, bedeutet noch lange nicht, dass selbst reproduzierende Roboter bereits vor der Tür stehen. Und zweitens darf man die Errungenschaften und Erkenntnisse der Forschung über die künstliche Intelligenz weder unter- noch überschätzen: Im Bereich des automatisierten Entwurfs darf man tatsächlich einiges erwarten, ebenso was das theoretische Verständnis von Intelligenz anbelangt.

Obwohl die meisten Prognosen überrissen sein dürften, ist es doch sinnvoll und notwendig, über potentielle Entwicklungen und deren Auswirkungen nachzudenken. Dabei sollte man sich aber immer vor Augen halten, dass man nicht aufgrund eines einzigen Kriteriums wie Rechenleistung Vorhersagen machen kann. Man sollte – und das ist der letzte Punkt, auf den ich hinweisen möchte – sich zu Herzen nehmen, was der berühmte Physiker Nils Bohr einmal gesagt hatte: «It's hard to predict, especially the future.»

Dieser Artikel verdankt ganz wesentliche Impulse der Diskussion mit den Mitgliedern des Artificial Intelligence Laboratory und den Studierenden des Artificial-Life-Kurses in diesem Sommersemester an der Universität Zürich. Ihnen möchte ich ganz herzlich danken. (R. P.)

# Ein Roboter operiert am Unispital

**Am Zürcher Universitätsspital operiert ein Herzroboter – schonender und schöner, als Chirurghände es können. Selbstständig wird die Maschine jedoch niemals arbeiten können.**

VON ANDREA SIX

Mit schwingenden Bewegungen schweben seine Krakenarme über einen desinfizierten und mit sterilen Operationstüchern abgedeckten Menschenkörper hin und her. Die grün gekleideten Chirurgen am Operationstisch haben Gesellschaft bekommen: Der Roboter da Vinci führt eine Herzoperation durch. Doch obwohl es sich hier um einen massiven chirurgischen Eingriff handelt, spritzt kein Blut. Durch drei knopflochgrosse Öffnungen dringen die Roboterarme in den Brustkorb des Patienten ein. Von aussen ist der Prozedur so kaum etwas anzumerken. Das neuartige Gerät erledigt Operationen am Herz von innen.

«Wir sammeln jetzt erste Erfahrungen mit da Vinci», erklärt Marko Turina, Direktor der Klinik für Herz- und Gefässchirurgie am Universitätsspital und ordentlicher Professor für Chirurgie an der Universität Zürich. Bereits 37 Patienten seien mit dem Gerät operiert worden. Alle Patienten hätten die Operation gut überstanden, freut sich Turina. Mit der neuen Technik lässt sich das Risiko einer Herzoperation verringern. Zudem verkürzt sich der Spitalaufenthalt von Patienten um mehr als die Hälfte. Auf den ersten Blick ist besonders das kosmetische Ergebnis überzeugend:

Bei einer herkömmlichen Herzoperation bleibt eine etwa 30 Zentimeter lange Narbe senkrecht in der Brustmitte zurück. Der Roboter dagegen hinterlässt drei lediglich zwölf Millimeter grosse Nähte auf der Haut. Wird der Körper nur minimal verletzt, anstatt die Brust einem Kleiderschrank gleich in der Mitte aufzuklappen, sind aber auch die Operationsfolgen weniger dramatisch.

## Schonende Technik

«Unsere Patienten sind häufig nicht nur herzkrank, sondern haben auch Probleme mit den Lungen oder den Nieren», meint Gregor Zünd, Forschungsleiter der Robotik-Gruppe an der Klinik für Herz- und Gefässchirurgie. Die Anzahl dieser Risikopatienten im Alter zwischen 70 und 80 Jahren nehme seit einiger Zeit deutlich zu. Aktiv im Alter, laute die Devise, ein legitimer Anspruch, erklärt Zünd. Waren unter den herzchirurgischen Patienten am Universitätsspital 1989 noch 13 Prozent derartige Risikofälle, sind es zehn Jahr später schon 28 Prozent. Im vergangenen Jahr hatte sich die Zahl der Risikopatienten bereits auf 32 Prozent erhöht.

«Die Zahl der geschwächten Patienten mit vielen verschiedenen Leiden steigt exponentiell.» Für sie sei eine Herzoperation sehr belastend und riskant. Die konventionelle Methode funktioniert zwar problemlos bei jungen Menschen. Für ältere Leute ist sie jedoch suboptimal. Dabei das grösste Problem: Bei der konventionellen Technik muss das Brustbein der Länge nach aufgesägt werden. Nach der Operation leidet der Patient während des Heilungsprozesses selbst bei normalen Atembewegungen unter Schmerzen. «Besonders ältere Leute schonen sich dann häufig

und atmen nur oberflächlich», erklärt Oberarzt Martin Kunz. Und das kann fatale Folgen haben. Die Lungen werden schlecht belüftet, eine Lungenentzündung droht. Zudem wächst das Herz nach einer konventionellen Operation oft am Brustbein fest. Dies kann bei Re-Operationen zu Verletzungen des Herzens führen. «Das ist ein echter Notfall. Der Patient überlebt nur, wenn man ihn sofort an die Herz-Lungen-Maschine anschliesst», beschreibt Kunz die kritische Situation. Bei den Knopflochschnitten von Roboter da Vinci sind diese Folgen nicht zu befürchten – keine Schmerzen am Knochen und kein angewachsenes Herz.

## Winzige Werkzeuge

Das Hightech-Robotersystem wird schweizweit bisher nur in der Herzchirurgie in Zürich eingesetzt. Seit dem vergangenen Januar besitzt das Universitätsspital das neue Gerät, das aus den Roboterarmen und einem Steuerpult besteht. Da Vincis Cockpit gleicht einem grossen Videospieleautomaten in einem Spielsalon. Der Operateur arbeitet vom Steuerpult aus. Häufig ist dies Oberarzt Oliver Reuthebuch. Er hat keinen direkten Kontakt zu dem Menschen auf dem Operationstisch. Mit dem Rücken zum Patienten, sitzt er in einer anderen Ecke des Operationssaals. Die Finger des Arztes stecken in zarten Schlaufen.

Vor sich sieht er das Videobild aus dem Inneren des Patienten. Denn die drei Arme von da Vinci sind mit millimeterkleinen Werkzeugen sowie einer 3D-Videokamera bestückt. Zwischen Muskeln und Rippen hindurchgeschoben, führt das Gerät derzeit so genannte Bypass-Operationen durch. Die Blutgefässe, die den Herzmuskel versorgen, sind verstopft und müssen durch intakte

Andrea Six ist freie Wissenschaftsjournalistin und Redaktorin des Biotechnologie-Magazins «Biomworld».

Arterien oder Venen aus dem Körper ersetzt werden. Dirigiert Reuthebuch mit den Fingerschlaufen die Werkzeuge durch das Gewebe, so greifen seine Hände jedoch ins Leere. Wenige Meter weiter führt stattdessen da Vinci die Bewegungen des Chirurgen aus. Präziser, als der Mediziner es könnte, denn auch das leiseste Zittern seiner Hände ist zuvor herausfiltriert worden.

«Da ist uns der Roboter ganz klar überlegen», sagt Reuthebuch. Mit der Steuerkonsole des Roboters könnte der Operateur aber auch in einem anderen Raum oder einer anderen Stadt sitzen. Die Technik sei ja ursprünglich in den USA mit der Idee entwickelt worden, Streitkräfte im Kampfgebiet per Satellit operieren zu können, sagt der Chirurg. Als Ersatz für die verstopften Herzgefässe legt da Vinci die linke Brustwandarterie frei. Krokodilartig bezahnt, schnappt sein Greifarm nach dem Blutgefäss. Der andere Roboterarm schält die Arterie mit einem winzigen Brenneisen aus dem Gewebe heraus.

Ist die Brustwandarterie herausgelöst, muss sie neu am Herzen vernäht werden. An diesem Punkt der Operation wird der Roboter beiseite geschoben und von Hand weitergearbeitet. Nötig ist nur noch ein kleiner Schnitt mit dem Skalpell. «Wir operieren am schlagenden Herzen», erklärt Reuthebuch. Dies sei zwar die erheblich schonendere Variante, als das Herz stillzulegen, wie man es früher gemacht habe. Damit aber das Blutgefäss am pumpenden Herzen fest angenäht werden könne, müsse das Gewebe kurzfristig festgehalten werden. Dazu setzt der Chirurg den so genannten Stabilisator auf den Herzmuskel. Die Vakuumschalen des Geräts saugen das Herz an und halten ein kleines Stück zwischen den Füßchen still. Hier kann genäht werden.

Da Vinci hat aber ein Problem: Der jetzige Stabilisator ist einfach



zu gross und würde nicht durch die zwölf Millimeter grossen Öffnungen im Brustkorb eines Patienten passen, durch die alle anderen Werkzeuge zum Herzen geschoben werden. Assistenzarzt Jürg Grünenfelder hat daher einen Prototyp entwickelt, mit dem auch der Roboter näher kommen kann. Ziel ist, schon innerhalb der nächsten zwei Monate die gesamte Operation mit dem Roboter durchführen zu können. Das Konzept, die gesamte Operationsausrüstung durch ein kleines Loch in den Patienten hineinzumanövrieren, habe ihn begeistert, meint Grünenfelder. Am Herzen angekommen, wird sich der neue Mini-Stabilisator entfalten wie ein Regenschirm und das Herz kurzfristig ruhig halten.

#### **Schweineherzen operiert**

Vor dem Ernstfall muss geübt werden. Als Erstes wurden die Ärzte der Robotik-Gruppe zum Training der Herstellerfirma Intuitive Surgical geschickt, wo an Modellen geübt wurde. Hier in Zürich habe man sich dann Schweineherzen vom Metzger geholt, sagt Marko Turina. Ein schlagendes Herz mit dem Robo-

ter zu operieren, trainierte das Team dann mit einem Plastikpatienten, bei dem sogar pumpende Bewegungen simuliert werden können – 60 mal in der Minute wurde ein Ballon im Herzen des Plastikmenschen aufgeblasen und abgelassen. Schliesslich wurde da Vinci noch an acht Schafen im speziellen Tier-Operationsaal am Spital ausprobiert.

Im März operierte da Vinci die ersten Patienten. «Natürlich existierten Ängste in den Köpfen der Menschen», erinnert sich der Klinikdirektor Marko Turina. «Sobald wir die Patienten jedoch über die Methode aufgeklärt hatten, waren sie begeistert.» Je ehrlicher man sei, um so eher könne man auch Patienten für eine neue Methode gewinnen, so Turina weiter. Es müsse den Menschen klar gemacht werden, dass jede Notfallsituation durch das Operationsteam aufgefangen werden könne. Forschungsleiter Zünd erklärt die Absichten der Robotermedizin: «Wir wollen keine selbstständigen Maschinen konstruieren, die ohne Kontrolle Operationen durchführen.»

Bei da Vinci handelt es sich im engeren Sinne um einen Telema-



Nur wenig Blut vergiesst das Operationsteam bei der Herzoperation mit dem Telemanipulator da Vinci (Bild links). Mit der neuen Methode arbeitet das Team nur noch mit einem Chirurgen direkt am Patienten. Für eine konventionelle Bypass-Operation waren bisher bis zu vier Operateure nötig.

Wie ein Videospielautomat sieht das Steuerpult aus, von dem aus der Arzt die Roboterarme im Operationssaal lenkt (Bild rechts).



Bilder: Damien Riths

nipulator. Das Gerät muss von einem Chirurgen bedient werden; ein zweiter Operateur überwacht die Situation direkt beim Patienten. Verglichen mit der klassischen Bypass-Operation, bei der noch drei bis vier Chirurgen operierten, seien zwar weniger Ärzte beteiligt, weiter reduzieren werde sich diese Zahl jedoch nicht, so Zünd. «Ich bin überzeugt, dass in der Roboterchirurgie die Zukunft liegt», sagt er. Der Roboter könne präziser arbeiten als der Mensch. Der Arzt wird den Roboter jedoch immer kontrollieren müssen. Momentan bereits von einem Roboter zu sprechen, sei bei da Vinci eigentlich verfrüht. Ein Telemanipulator sei aber ein erster Schritt in diese Richtung.

#### Schwingender Roboterarm

Den Telemanipulator jedoch auch künftig nur als ferngesteuerte mechanische Hilfe einzusetzen, damit sind die Herzchirurgen vom Universitätsspital nicht zufrieden. «Wir wollen mit wirklichen Robotern arbeiten», sagt Gregor Zünd. So ist die Robotik-Gruppe an einem Projekt von Universität Zürich, Hochschule Win-

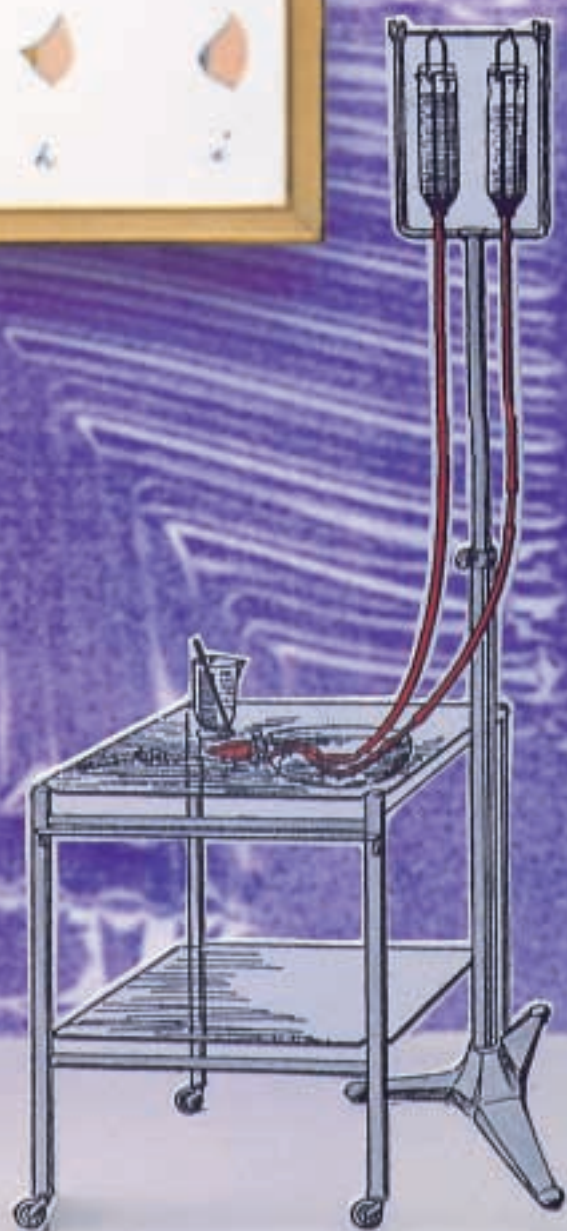
terthur, ETH Zürich und ETH Lausanne beteiligt, bei dem Computer- und Bildverarbeitungssysteme für medizinische Eingriffe entwickelt werden. Ein Herzroboter sollte in Zukunft in der Lage sein, die Blutgefässe selbst aufzusuchen, sie zu präparieren und anschliessend anzunähen. Ausgerüstet mit verschiedenen Sensoren, die auf Reize wie den Pulsschlag einer Arterie oder sogar visuelle Informationen reagieren, könne sich ein flexibler Arm des Roboters an den Gefässen entlangschlängeln.

Das Verbinden der Blutgefässe, das derzeit noch mit Nadel und Faden ausgeführt wird, solle der Roboter mit Klammern oder Ringen in kürzerer Zeit erledigen. Ein weiter entwickelter Roboter soll schliesslich auch den Stabilisator überflüssig machen. Das pumpende Herz könnte dann in Bewegung operiert werden, wenn der Roboterarm im gleichen Rhythmus wie die Herzfrequenz mitschwingt. Derzeit sind die Ingenieure der Herzchirurgie jedoch noch nicht überzeugt, dass der Roboter einwandfrei mit dem Herzen zu synchronisieren ist – denn das Gerät darf nicht

ein einziges Mal aus dem Takt geraten.

#### Eingriffe aus der Ferne

In etwas fernerer Zukunft, vielleicht in fünf Jahren, sei es denkbar, dass ein Spezialist seltene Operationen von einer Klinik an der Konsole ausführe, Patient und Roboter sich jedoch in einer anderen Klinik befänden, meint Jürg Grünenfelder. Ausser dass jede an ein derartiges Netzwerk angeschlossene Klinik einen eigenen Roboter besitzen müsste, sei zusätzlich beim Patienten ein Operateur nötig, der jede Notfallsituation beherrsche. Der Vorteil sei jedoch, dass viele Kliniken von einem Chirurgen mit Spezialerfahrungen profitieren könnten. Der Roboter jedoch wird sich sicher nicht zu einem Spezialisten entwickeln. Die Herzchirurgen sind vielmehr bestrebt, einen Universaltypus zu verwenden, der je nach Operationsart mit den benötigten Instrumenten umgerüstet werden kann.



# Perspektiven der Nanotechnologie

**Bei der Erforschung von Objekten und Strukturen im Bereich von einigen milliardstel Metern zeigen sich quantenmechanische Effekte, die sich technologisch nutzen lassen. Vorstellbar ist beispielsweise ein Kleinstprozessor, der mit DNS-Molekülen verdrahtet ist, wie die Forschung am Physik-Institut der Universität Zürich zeigt. Seine Realisierung gehört aber nach wie vor ins Reich der Fiktion.**

VON HANS-WERNER FINK

Die Ergründung und Beschreibung der Weite des Weltalls und der mikroskopischen Welt waren und sind aktuelle Themen der Wissenschaft; gleichzeitig aber auch immer wieder Gegenstand von Science-Fiction-Geschichten. Die realen Beobachtungsmöglichkeiten mittels optischer Geräte, beginnend mit Fernrohr und Lichtmikroskop, haben immer auch die menschliche Vorstellungskraft beflügelt und dazu inspiriert, sich fiktive Szenarien auszumalen, die teilweise sogar durch spätere Forschungsergebnisse ganz oder zum Teil bestätigt worden sind.

Wahrscheinlich liegt die Faszination des besonders Grossen und des besonders Kleinen darin, dass es sich um Systeme handelt, die sich der unmittelbaren Beobachtung mit Hilfe unserer natürlichen Wahrnehmungsmöglichkeiten entziehen. Allein die Dimension im Vergleich zu alltäglichen Objekten fordert die Phantasie heraus und schafft Raum für Spekulationen darüber, wie wohl diese scheinbar beliebig

grossen oder kleinen Welten strukturiert sein mögen und was dort für Gesetze gelten könnten.

Dabei geht es nicht nur um die Dimension Länge, sondern auch um die Zeiten, die notwendig sind, diese Dimensionen zu begreifen. Das gedankliche Vordringen in die Weite des Weltalls ist, selbst bei Höchstgeschwindigkeitsreisen, mit Zeiträumen verbunden, die mehrere Grössenordnungen über der unserer eigenen Lebenserwartung liegen. In der mikroskopischen Welt der Atome und Moleküle hingegen gibt es Prozesse, die innerhalb unvorstellbar kurzer Zeiten ablaufen. In der Zeit, die wir benötigen, um auch nur einen ganz kurzen Gedanken zu fassen, sind bereits mehrere Milliarden solcher Prozesse, die sich auf molekularer Ebene abspielen, erfolgreich zu Ende geführt worden. Das Interesse des Menschen am besonders Grossen und besonders Kleinen ist letztlich vielleicht mit dem Bewusstsein unserer räumlichen und zeitlichen Endlichkeit verknüpft.

## Nanowissenschaft und Nanotechnologie

Die Vorsilbe «Nano» («Zwerg») kommt aus dem Griechischen und wird in den Naturwissenschaften benutzt, um das Milliardstel einer Einheit, wie etwa des Meters oder der Sekunde, zu bezeichnen. Die Begriffe Nanowissenschaft und Nanotechnologie, die sich mittlerweile etabliert haben, sind leider nicht besonders präzise gewählt: «Zwergwissenschaft» ist damit jedenfalls nicht gemeint, sondern Wissenschaft, die sich mit Objekten beschäftigt, deren Dimensionen sich im Bereich einiger Nanometer befinden.

Warum kommt der Längenskala «Nanometer» überhaupt eine besondere Bedeutung zu? Schliesslich gibt es ja auch keine

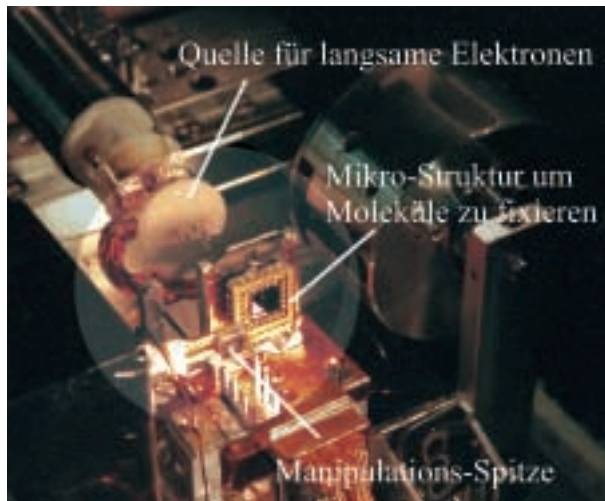
Zentimeter- oder Kilometerwissenschaft. Dies hat zwei Gründe, einen offensichtlichen und einen tiefer gehenden. Der offensichtliche hat mit der Entwicklung der Präzisionsapparate zur Beobachtung von Materie zu tun. Alles, was Strukturen besitzt, die viel kleiner sind als ein Millimeter, ist mit blossen Auge nicht mehr auszumachen. Das Lichtmikroskop hat es erstmals ermöglicht, Strukturen im Bereich eines Tausendstelmillimeters, also eines Mikrometers, aufzulösen.

Der Mikrometer ist die wichtige historische Markierung im Hinblick auf Strukturforschung und Herstellung künstlicher Strukturen, die mit dem Lichtmikroskop und davon abgeleiteten Instrumenten direkt verbunden ist. Der Nanometer ist quasi der natürliche nächste Meilenstein im Hinblick auf das «Sehen» und Herstellen von Strukturen auf noch feinerer Skala. Das ist aber nicht alles, was man mit Wissenschaft auf der Nanometer-Skala verbinden sollte. Während die Schritte vom Meter über den Millimeter zum Mikrometer nicht viel mehr als das Herunterskalieren der Beobachtungsmöglichkeiten um jeweils einen Faktor 1000 bedeuten, ist der Schritt vom Mikrometer zum Nanometer weit mehr als nur noch einmal wieder einen Faktor 1000 kleiner.

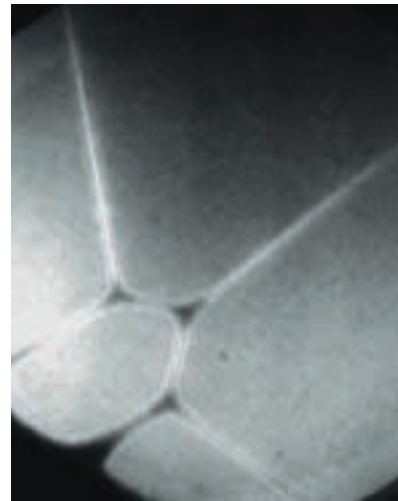
## Quantenmechanische Effekte

Der Nanometer ist diejenige Längenskala, bei der intrinsisch quantenmechanische Effekte eine Rolle spielen. Das manifestiert sich dadurch, dass Eigenschaften der Materie, die in der makroskopischen Welt der direkten Beobachtung verborgen bleiben, auf dieser Skala deutlich werden. Nimmt man beispielsweise eine elektrisch geladene Metallkugel von einem Meter Durchmesser und macht

Dr. Hans-Werner Fink ist ausserordentlicher Professor für Experimentalphysik an der Universität Zürich.



Instrument zur Erzeugung von Projektionsbildern einzelner Moleküle durch einen Strahl langsamer Elektronen: Mit Hilfe einer Manipulationsspitze lassen sich einzelne Bio-Moleküle im Nanometerbereich mechanisch und elektrisch manipulieren. Rechts ist das Projektionsbild eines Netzwerks aus DNS-Molekülen gezeigt.



sie allmählich immer kleiner bis zu einem Mikrometer Durchmesser, so passiert nichts Wesentliches, ausser dass die Ladung scheinbar kontinuierlich abnimmt.

Bei einem Durchmesser der Kugel von nur einem Nanometer macht sich jedoch die diskrete Natur der Elementarladung bemerkbar, was dazu führt, dass man durch das Hinzufügen oder Wegnehmen nur eines einzelnen Elektrons messbare Effekte erzielen kann. Diese können zu Funktionen führen, die mit dem Schalten eines Transistors vergleichbar sind; sie haben also auch eine mögliche technologische Bedeutung. Auch die Wellennatur der Elektronen macht sich im Nanometerbereich bemerkbar. Das Bild von Punktladungen, die sich in einem Potenzial bewegen, ist für grosse Objekte meistens

eine angemessene Beschreibung, um den Transport von Elektronen zu verstehen. Bei Objekten von Nanometerdimensionen versagt das Bild jedoch; die Elektronen müssen jetzt durch Materiewellen beschrieben werden.

Der Gegenstand der Nanometer-Wissenschaft ist es, diese Phänomene zu erforschen, und das Ziel der so genannten Nanotechnologie ist es, sich diese Phänomene zunutze zu machen, um technologisch relevante Objekte herzustellen, welche bisherigen Mikrostrukturen, beispielsweise im Bereich der elektronischen Schalt- und Speicherelemente oder in der Sensorik, überlegen sein sollten. Die Forschung auf der Nanometer-Skala ist keineswegs beschränkt auf klassische Objekte der Festkörperphysik, die aus Metallen oder Halbleitern bestehen können. Die Dimension an sich legt es nahe, auch Objekte der Biologie mit einzubeziehen. Schliesslich ist auch die Struktur und die damit verbundene Funktion bei biologischen Molekülen durch Kräfte und Ladungstransport geprägt, die den Gesetzen der Physik gehorchen.

Die Komplexität biologischer Moleküle, beispielsweise das Feh-

len der Symmetrie im Vergleich zu unbelebter kristalliner Materie, ist eine besondere Herausforderung beim Experimentieren mit biologischen Systemen auf der Nanometer-Skala. Auch im Bereich der Nanowissenschaft in Bezug auf biologische Systeme geht es wieder um die zwei Aspekte, einmal den der reinen Forschung, also das Verstehen des biologischen Objekts an sich, und den der Nutzung biologischer Systeme, um neue Strukturen mit einem ausgedachten sinnvollen Zweck herzustellen. Das Neue daran ist eigentlich nur wieder die Dimension der einzelnen Objekte.

#### **Miniaturisierung von Werkzeugen**

Werkzeuge aus Metallen gehörten auch vor 100 Jahren schon zum Alltag. Damals wäre ein Werkzeug, das Rechenaufgaben schnell lösen kann, ein gutes Objekt für eine Science-Fiction-Geschichte gewesen. Seit einiger Zeit gibt es diese Objekte tatsächlich. Das wichtigste Ausgangsmaterial dazu liegt an jedem Strand tonnenweise herum, nämlich der Sand, aus dem das Silizium gewonnen wird. Als weiteres waren ein Haufen guter Ideen und viel

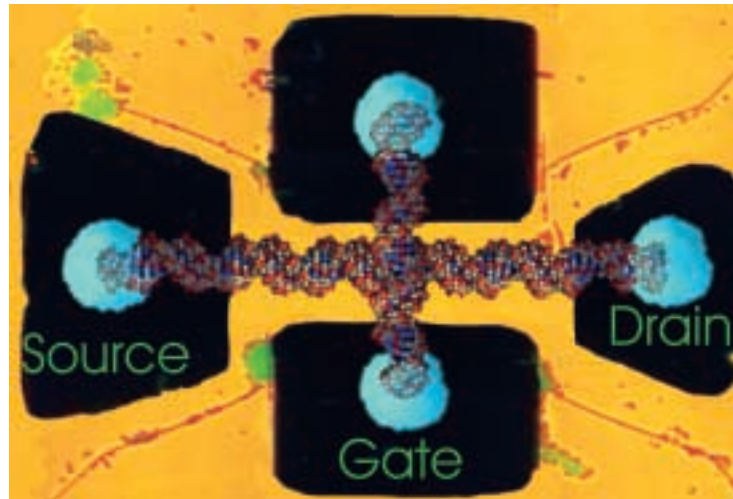
Arbeit im Bereich der Materialforschung und der Mikrostrukturierung mit optischen Geräten notwendig, um aus einem Haufen Sand und ein paar Metallen Computer zu bauen.

Mittlerweile ist eine der grössten Industrien aus diesen Anstrengungen entstanden. Eine ähnliche Entwicklung könnte sich ein heutiger Science-Fiction-Autor auch für biologische Materialien ausmalen. Gibt es auch biologische Objekte, die man genau wie ein paar Sandkörner einsetzen könnte, um neue Objekte mit Funktionen zu erzeugen, die uns nützlich erscheinen? Auch deren ursprüngliche Bestimmung war ja eine andere, als zum Bau eines Mikroprozessors zu dienen. Da biologische Systeme, im Gegensatz zum Sandkorn, das ja einfach nur herumliegt, ihrer Natur nach mit Funktionen versehen sind, besteht sogar die Hoffnung, dass die Nutzung von biologischen Materialien zu Maschinen führen könnte, die zu weitaus komplexeren Aufgaben taugen als ein anorganischer Siliziumchip.

#### «DNS-Drähte» und molekulare Elektronik

Aufgrund der gebotenen Kürze dieses Artikels über die mögliche zukünftige Bedeutung der Nanotechnologie kann ich hier nicht allen interessanten Aspekten der Nanowissenschaften gerecht werden, sondern will mich auf die Illustration eines aktuellen Beispiels beschränken. Da es sich um ein Projekt handelt, das einen Teil unserer eigenen Forschung an der Universität Zürich betrifft, sollte es mir auch nicht schwer fallen, am Schluss hier die Rolle des Science-Fiction-Autors zu spielen.

Es geht in unserem Projekt um die Möglichkeit, DNS-Moleküle



Detailansicht eines fiktiven Mikro-beziehungsweise Nanoprocessors, bei dem Transistorfunktionen mit DNS-Molekülen ausgeführt werden.

zu anderen Zwecken zu benutzen als für die von der Natur vorgesehenen, nämlich als so genanntes «Molekül des Lebens» den genetischen Code zu speichern und zur Verfügung zu stellen. Wie bereits erwähnt, erwartet man von Objekten mit Nanometer-Dimensionen, dass sie Quantenphänomene zeigen, die bei ähnlichen, aber grösseren Objekten nicht beobachtbar sind. Neben der geladenen Kugel, die als Einzel-Elektron-Transistor fungieren kann, sind auch Quantendrähte für zukünftige Elektronikbauteile von Interesse.

Es geht also darum, lange und dünne elektrisch leitende Objekte zu untersuchen. Mit dem heutigen Standard der Mikrostrukturierung, wie sie auch von Computern benutzt wird, um Prozessoren zu bauen, ist es aber nicht möglich, defektfreie Drähte im Nanometerbereich herzustellen. Das DNS-Molekül hat einen Durchmesser von nur zwei Nanometer, es lässt sich mit Hilfe molekularbiologischer Methoden in beliebig viele, aber kontrollierbar lange Stücke schneiden und einfach vervielfachen. Aus der Sicht des Physikers bietet es sich als natürliches Objekt für einen

Quantendraht geradezu an. Die offene Frage war nur, ob es denn auch in der Lage sein könnte, elektrischen Strom zu leiten.

Um diese Frage zu beantworten, braucht es zunächst einmal ein Instrument, das solche dünnen und fragilen Objekte sichtbar machen kann. Um die Frage der Stromleitung zu beantworten, muss man gleichzeitig mit einer mechanischen Präzision im Nanometerbereich diese Objekte kontaktieren können, um die Möglichkeit zu haben, eine elektrische Spannung anzulegen und den Strom zu messen, der durch das Molekül fliesst. Es gibt heute eine Reihe von Instrumenten, die Abbildungen von Objekten im Nanometerbereich erlauben. Das Instrument, mit dem die DNS-Leitfähigkeit gemessen wurde, zeigt die Abbildung auf Seite 32. Die Moleküle werden über Löcher in einer dünnen Folie gespannt, mittels langsamer Elektronen abgebildet und gleichzeitig mit einer feinen Elektrode kon-

taktiert, um ihre Leitfähigkeit zu messen.

Es hat sich, zur Überraschung vieler, herausgestellt, dass die DNS elektrischen Strom leitet. Die DNS ist also, neben ihren vielen anderen «offiziellen» Aufgaben, auch ein Quantendraht. Warum hat die Natur das so eingerichtet? Hat das etwas mit der biologischen Funktion des DNS-Moleküls zu tun? Es gibt Spekulationen darüber, dass die Leitfähigkeit der DNS im Zusammenhang mit Reparaturaufgaben bei der Strahlenschädigung des Erbmoleküls im Zellkern steht. Dies sind Fragen, die Biologen, Biochemiker und Mediziner interessieren. Physiker fragen nach dem Mechanismus der Leitfähigkeit, der sich wahrscheinlich von dem in Metallen und Halbleitern unterscheidet. Dies alles sind wissenschaftliche Fragen, die jedoch bisher noch unbeantwortet sind.

#### **Neue Prozessoren notwendig**

Eine Fiktion, mit der ich diesen Beitrag beenden möchte, bezieht sich auf die DNS als elektrisch leitenden Draht, ungeachtet der Fragen nach dem Warum und Wie. Die Integration von elektronischen Bauteilen auf einem Siliziumchip ist technologisch sehr

hoch entwickelt. Die Materialien sind mittlerweile extrem sauber, und die gängigen Strukturierungstechnologien sind perfektioniert und haben die Grenze des Machbaren erreicht. Es ist daher vielen klar, dass die Entwicklung der Mikroprozessoren in absehbarer Zukunft neue Innovationen braucht.

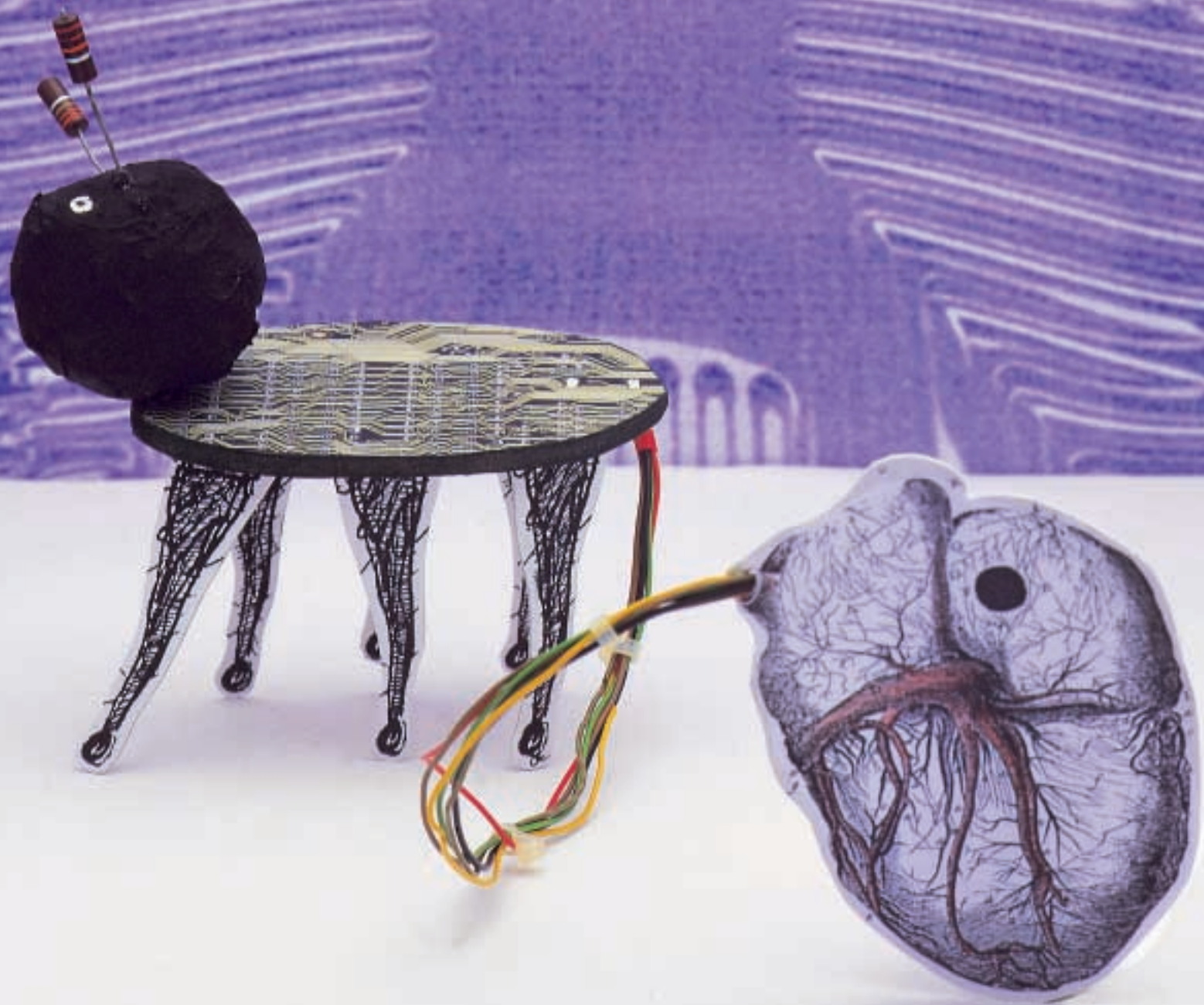
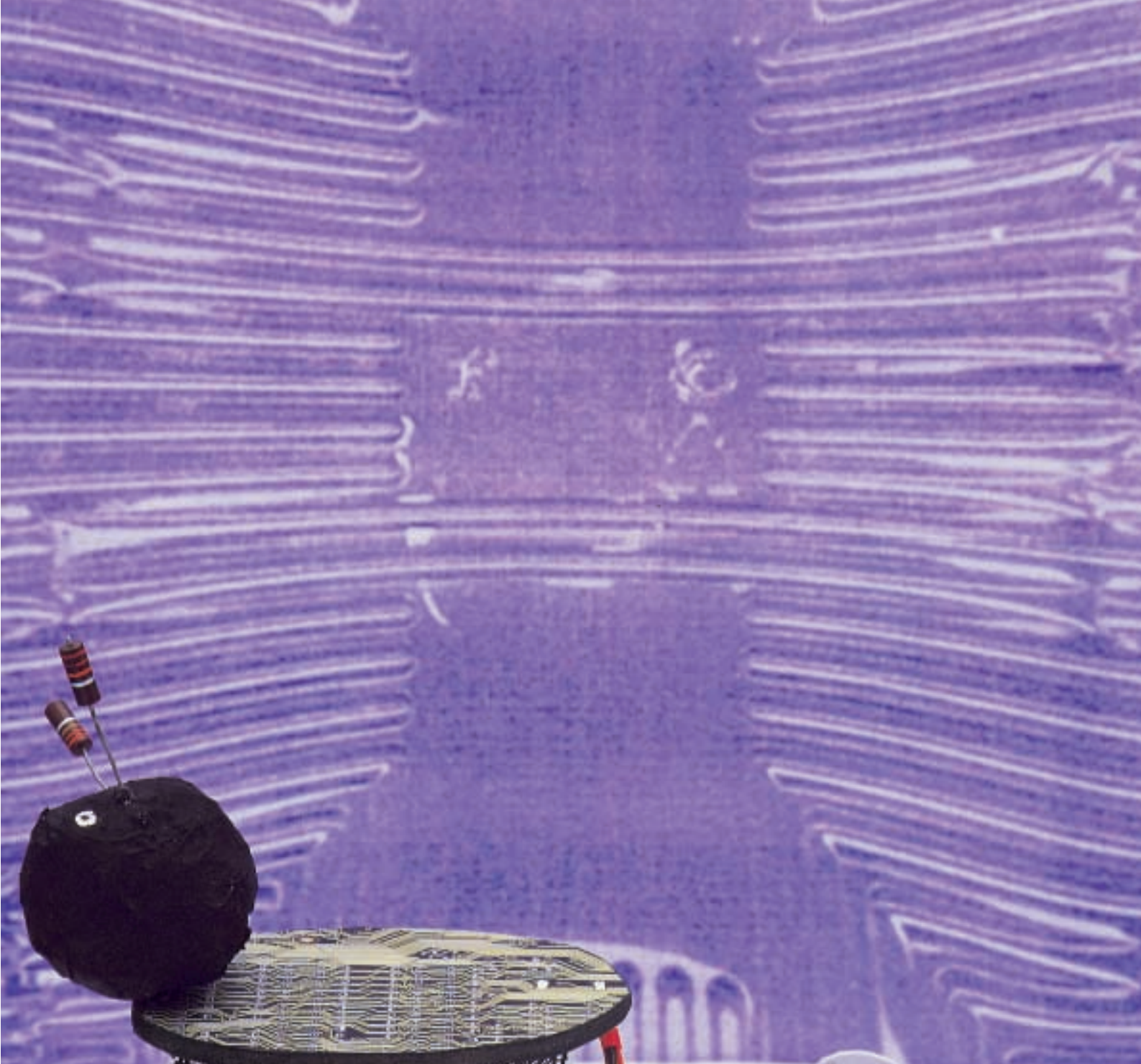
Mögliche, wenn auch spekulative Fragen im Zusammenhang mit leitfähigen Bio-Molekülen wären: Kann man DNS-Moleküle dazu benutzen, um einen Prozessorchip mit nur zwei Nanometer dicken Leiterbahnen zu verdrahten? Kann man die Fähigkeit der DNS zur Erkennung von bestimmten Plätzen auf einem Chip dazu benutzen, dass sich das elektronische Bauteil, nach nur groben Strukturvorgaben, sogar selbstständig, ohne weitergehende Anweisungen von aussen, verdrahtet? Kann man den Strom durch ein DNS-Molekül durch eine Gate-Spannung, wie bei einem Halbleitertransistor, an- und abschalten, um so neben der Stromleitungsfunktion auch Schaltfunktionen mit DNS-Strukturen zu erzeugen? (Eine Skizze, die solch einen fiktiven DNS-Transistor darstellt, zeigt die Abbildung auf Seite 33.)

Kann man des weiteren mögliche elektronische Schaltfunktionen eines DNS-Transistors mit mechanischen beziehungsweise strukturellen Änderungen im DNS-Molekül sinnvoll verknüpfen? Wird es durch all das eine molekulare Elektronik, basierend auf DNS-Molekülen, geben, die den heutigen Silizium-Prozessoren im Hinblick auf Geschwindigkeit, Anzahl der Transistorfunktionen pro Fläche oder Volumen, Verlustleistung, Herstellungskosten, Umweltfreundlichkeit und anderer wichtiger Parameter weit überlegen ist?

#### **Traum und Realität**

Vom heutigen Stand der Wissenschaft aus betrachtet, kann ich eine «korrekte» Antwort auf all diese Fragen geben: vielleicht ja oder vielleicht nein. Momentan haben wir noch nicht einmal die Kontaktwiderstände zwischen den Elektroden und Molekülen, ein scheinbar kleines, aber wichtiges Detail, im Griff.

Das ist eben der Unterschied zwischen Science Fiction und Science Facts – zwischen dem Träumen und dem Versuch, diese Träume Realität werden zu lassen.



# Kant und die Ausserirdischen

**Bereits die «Frankenstein»-Autorin Mary Shelley war der Auffassung, dass es in ihrem Schreiben nicht um Zukunftsprognosen, sondern um eine Form ging, die Gegenwart zu erzählen. Heute stellt sich die Frage, ob die Metaphern der Science Fiction noch ausreichen, um der Realität beizukommen. Anmerkungen zur Geschichte der Science Fiction von Immanuel Kant bis William Gibson.**

VON FELIX KELLER

Im Jahre 1755 sinnierte Immanuel Kant über die «Bewohner der Gestirne». Weshalb sollten nicht auch die fernen Welten bewohnt sein – wenn nicht in der Gegenwart, so doch vielleicht in ferner Zukunft? Die Auffassung, die Menschen auf Erden seien einzigartig, erschien Kant jedenfalls nicht schlüssig. Also sei es «erlaubt» und auch «anständig», über das Leben auf anderen Planeten nachzudenken.

Freilich, dass die Bewohner entlegener Welten unerreichbar, ja vielleicht noch nicht einmal geboren seien, bedeute keineswegs, dass Fantasien ohne jegliche geistige Hemmnisse über die Art ihrer Existenz, über ihre Beschaffenheit erlaubt seien. Im Gegenteil, aufgrund dessen, was über das Leben bekannt ist, sei es durchaus möglich, Mutmassungen über fernes und zukünftiges Leben zu formulieren, ohne in blosses Spintisieren zu verfallen. Gewiss beeinflusse etwa die unterschiedliche Entfernung der Himmelskörper von der Sonne das Leben auf den Planeten, das denkende Leben eingeschlossen.

Die spezifische Beschaffenheit der Stoffe habe wiederum Wir-

kung auf den Hirnfluss, und so sei es zwingend, dass die Denkfähigkeit mit dem Abstand zum Feuer, welches sich von dem Mittelpunkt des Weltsystems aus verbreitet, sich verändert. Diese Evidenzen genügen Kant, um ein Bild des Lebens im Weltensystem zu entwerfen, das sonnennahe und deshalb tumbe Venusbewohner ebenso umfasst, wie die in jeglicher Hinsicht mittelmässigen Erdenbürger, aber auch die behenden Menschen vom Jupiter, die aufgrund ihrer Ferne von der Flut des Lichts und der Hitze blitzschnell Begriffe zu formulieren vermögen und in jeglicher Hinsicht von «feinster Bildung» sind.

Wird es der Menschheit jemals möglich sein, so fragt sich Immanuel Kant weiter, mit diesen Welten in Kontakt zu kommen? Wird die Menschheit gar einst ihr angestammtes Territorium verlassen und andere materielle Bedingungen suchen, die wiederum eine mögliche Erweiterung des geistigen Vermögens bewirken? Vielleicht bilden sich ja neue Kugeln im Weltensystem aus, um nach der endlichen Zeit auf der Erde den Menschen eine neue Heimat zu bieten? Vielleicht wird dem Menschengeschlecht einmal ein Mond des Jupiter als Sonne leuchten? Wenn auch diese Möglichkeiten nicht prinzipiell auszuschliessen seien, in Zeit und Raum ist der Mensch nur eine ephemere Erscheinung. Die Überwindung seiner Grenzen in der unendlichen Weite des Seins bleibt in der kurzen Zeit, die der Menschheit gegeben ist, wohl Imagination; das Leben in seiner Pluralität ruht unerreichbar in sich selbst.

## Die stille Ordnung

Diese Vielheit der Welten, durchaus Bestand des Denkens der Zeit, ist eingefügt in eine vollkommen ästhetische Ordnung eines Universums, das sein Wissen in einer

«unnennbaren Sprache» wahr, erahnbar nur durch den nächtlichen Blick in den Sternenhimmel. Doch es scheint, als brächen bald nach Kants Schrift die Ränder dieses stillen Systems ein: Zeit, Raum und das andere Leben durchdringen unversehens die Ordnung der Welt, bringen sie in Unruhe, ihre Fragilität und Unbestimmtheit wird offenbar. Nicht nur erfährt das utopische Denken eine «Verzeitlichung», wie Reinhart Koselleck ausführt, indem das Andere der eigenen Gesellschaft nicht mehr in ferne fiktionale Räume projiziert wird, sondern als eigene Zukunft erscheint, auch, und vielleicht noch bedeutsamer, destabilisiert sich die Vorstellung über Bewohner der Gegenwart und der Zukunft selbst.

Eine beinahe zeitgleich erschienene Schrift des grossen Häretikers der Aufklärung, Julien Offray de La Mettrie, signalisiert diese Verwirrung der Kategoriensysteme auf eindrückliche Weise. Das Pamphlet «L'homme machine» setzt gerade an jenem Bestimmungspunkt an, entlang dessen Kant explizit noch die Ordnung der Welt bemessen hatte: nämlich dem vernunftbegabten Menschen. La Mettrie treibt in seiner Polemik die cartesianische Vorstellung der Iatromechanik, der Auffassung eines nach maschinellen Gesetzen funktionierenden Körpers, radikal weiter und folgerte, die Menschen seien nichts weniger als Maschinen, «die selbst ihre Triebfedern aufziehen: Konstrukte aus Säften und Verdauung und mechanisch funktionierenden Organen.»

Selbst das Bewusstsein ergibt sich letztlich als Wirkung einer Organmaschine und seiner Mechanik, wie dies La Mettrie anhand des Schweizer Richters Steiger von Wittighofen plausibel aufzeigt, der besonders grantige Urteile fällte, wenn er allzu üppig

Dr. Felix Keller ist Oberassistent am Soziologischen Institut der Universität Zürich.

gespeist hatte. Das Bewusstsein ist Effekt der Verdauung und der dort zirkulierenden Säfte – mehr nicht. Jegliche metaphysische Bestimmung des Menschen a priori, etwa als vernunft- und bewusstseinsbegabtes Wesen, ironisierte La Mettrie durch seine Maschinenmetaphorik schonungslos.

In dieser Zerstörung der Vorstellung des Menschen, in der unversehens auch Maschinen vernunftbegabt (*éclairé*) sind und Menschen wie Maschinen funktionieren, äussert sich die Lust am subversiven Umstellen von Begriffen und Verständnissen, das bald auch das Reich der Pflanzen und Tiere erfasste und im damaligen Umfeld nur als Häresie verstanden werden konnte. Augenscheinlich waren nicht biomechanische Überlegungen entscheidend für den Aufruhr um diese Streitschrift, sondern der Bruch mit der sich etablierenden Idee des vernunftbegabten Menschen und seiner Singularität in der Welt. Ein Feld vom Metaphern eröffnete sich, in dem sich die Vorstellung von Mensch, Maschine und Tier immer wieder neu formulieren lässt.

### Der Mensch und seine monströsen Doppel

In dem Masse, wie das Tableau der Ordnung der Lebewesen, der Welten und der Zeit seine Ruhe verliert, in Bewegung gerät, tauchen in den Rissen dieser ehemals festgefügt Ordnung Monster und monströse Wirklichkeiten auf, die nicht wie ehemals aus übersinnlichen Sphären hervortreten, sondern nunmehr als Produkte der Menschen selbst entstehen, oft noch notbehelfs über die Imagination eines Zukünftigen von der Gegenwart ferngehalten. In Mary Shelleys Roman «Frankenstein oder Der neue Prometheus» (1818) verlässt Viktor Frankenstein das familiär-gemeinschaftliche Genf, um in Ingolstadt die Naturwissenschaften zu lernen.

Vollends fasziniert von der Biochemie und der Möglichkeit rationalen Forschens, kreierte Viktor aus Bestandteilen von Menschen ein eigenes Lebewesen. Diese monströse Kreatur, Produkt forschenden Kalküls, fühlt sich von der menschlichen Gemeinschaft ausgeschlossen und kehrt zurück in die Heimat seines «Vaters», um diese zu zerstören. Die Vision Viktors, er habe eine neue Rasse ins Leben gerufen, die ihn als ihren Schöpfer, als den Ursprung des Daseins ehren würde, wandelt sich zum Alb. Viktor Frankenstein befürchtet, ein Geschlecht von Teufeln geschaffen zu haben, das sich alsbald über die Erde ergiessen würde.

Mit der anderen Lebensform kreierte Viktor auch eine andere Zukunft. Der Mensch ist nicht mehr nur Bestimmungsmass des Tableau des Lebens, wie noch in der Idee der Mehrheit der Welten, sondern der Kreator des Anderen, das ihm als sein Doppel gegenübersteht und zu überwältigen droht. Das Gefängnis der Gegenwart ist überwunden, die Chimäre der Zukunft taucht am Horizont auf, bricht eigentlich über die «ewige» Gegenwart herein. Das utopische Moment, von dem noch Kants Schrift zeugt und das die damalige Auffassung über die Pluralität der Welten und Ordnungen prägte, durchdringt die Idee des Menschen selbst, dessen Zukunft damit zum Spiegel der Gegenwart gerät.

Mary Shelley schreibt, es gehe ihr in ihrem Roman keineswegs um die technische Machbarkeit ihrer Vision, obwohl dies nach dem Dafürhalten des Dr. Darwin (gemeint ist Charles Darwins Vater) nicht eigentlich unmöglich sei. Möge ihre Ausgeburt menschlicher Imagination im Faktischen sich auch als ein Ding der Unmöglichkeit erweisen, setze es doch einen neuen Blickpunkt voraus, der es gestatte, «ein umfassenderes, eindrucklicheres Tableau der menschlichen Leiden-

schaften zu entwerfen» als dies irgendeine Alltäglichkeit gestatte.

Die Imagination des anderen Lebens findet ihren Ort nicht mehr im Blick des Astronomen in das All, eine Beschauung des Anderen auf der Basis eines festen Punktes, sondern wird zur Möglichkeit, das Unerzählte in der gegenwärtigen Welt selbst zu schil-



Bild: Aurum Press, London

Mit den «Amazing Stories», kleinen billigen Heften, begann Anfang des 20. Jahrhunderts der Siegeszug der Science Fiction in der Populärkultur. Das Filmplakat von «Forbidden Planet» (1956) spielt auf die Publikation an.

dern, oder mit anderen Worten: Kants «unnennbarer Sprache» habhaft zu werden. Shelley hatte eine neue Erzählform gefunden, die gleichzeitig die Idee der Pluralität des Lebens mit jener der Gestaltbarkeit der Zukunft verbindet, indem sie sich der Technologie und Wissenschaft als erzählerisches Reservoir bedient. Als narrative Form, die alsbald Science Fiction heissen soll, bewahrt sie das Gedächtnis der vielen Welten.

Frankensteins Monster liest mit Leidenschaft Goethe. Über die Lektüre Werthers gewinnt es die Einsicht, dass es, obwohl vernunft- und gefühlsbegabt, an der bürgerlichen Welt nie wird teilnehmen können. Damit ist der so gewandelten Imagination des anderen Lebens der kulturelle Ort gewiesen, wo sie in Zukunft stattzufinden habe. Als diese Erzählungen zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts in kleinen, billigen Heften, den «Amazing Stories», herausgegeben von Hugo Gernsback, ein kontinuierliches Publikationsorgan gefunden hatten, trugen sie noch die umständliche Bezeichnung «scientifiction», schafften sich aber alsbald eine feste und sich stetig vergrössernde Lesergemeinde.

Dieses Exil utopisch-imaginativen Denkens in der wenig estimierten Massenkultur gilt heute auch als das «goldene Zeitalter» der Science Fiction. Es führte dazu, dass sich Science Fiction von einem anfänglichen Sammelsurium an Motiven und Katastrophenphantasien zu einem eigenständigen Genre entwickelte. Dabei trat jene Imagination immer deutlicher hervor, welche schon die neuzeitliche Idee der Vielheit der Welten bestimmten: die Pluralität des Lebens in Raum und Zeit.

Irgendeinmal musste ein buchhalterisch veranlagtes Gemüt auf die Idee gekommen sein, die Texte wortwörtlich zu lesen und nach ihrem prognostischen Gehalt zu untersuchen, ihnen allen Ernstes zuzugestehen, sie dächten die gesellschaftlichen Folgen der Technologien explorierend weiter und besässen so ihre wohldefinierte Funktion in einer technologie- und wissenschaftsorientierten Zeit. So schrieb vor einiger Zeit einer, der es wissen muss, da er höchstpersönlich in einer «Star Trek»-Folge aufgetreten ist, der Physiker Stephen Hawking, Science Fiction diene durchaus einem «ernsten Zweck», denn sie erweitere die menschliche Vor-

stellungskraft. Auf diese Weise liesse sich untersuchen, wie der menschliche Geist auf zukünftige Entwicklungen in der Wissenschaft reagieren wird. Die Popularität des Genres muss ja erklärbar sein. Allerdings, die Nobilitierung der Gattung zur kulturellen Äusserungsform der Gegenwart hat zu einer Präsenz der Allegorien und Ikonen der Science Fiction geführt, welche die Gestalt der Gattung und des Denkens, das sie ermöglicht, eigentümlich verändern.

#### **Die Zukunft ist Gegenwart**

Wie bereits Shelley sind wohl die meisten reflektierenden Autoren der Ansicht, dass es ihnen mitnichten um Prognostik geht, sondern letztendlich um eine narrative Form, die Gegenwart zu erzählen, wobei Zeit und Technologie diejenigen narrativen Mittel darstellen, das Reale verfremdend erst zu vergegenwärtigen. In dem Masse, in dem diese Einsicht zum Common sense gerät, entwertet sich aber die narrative Form der klassischen Gattung. Zitate und Stilelemente aus der Science Fiction überfluten gegenwärtig Ökonomie, Film, Literatur, Werbung. Die spezifischen Verfremdungseffekte der Science Fiction wandeln sich zum Déjà-vu.

Die Wissenschaftszeitschrift «Nature» hat jüngst Science-Fiction-Autoren zur regelmässigen Kommentierung der Welt und ihrer Zukunft geladen. Der verantwortliche Redaktor und die aufgeförderten Autoren sind sich seltsam einig: Science Fiction ist am Verschwinden, die Gattung scheitert, so «Nature», an ihrem eigenen Erfolg. Vielleicht reichen die Metaphern der Science Fiction auch schlicht nicht mehr aus, die Realität zu begreifen, weil sie selbst zur Realität geworden sind.

Zumindest hat dies William Gibson, einer der bedeutendsten gegenwärtigen Science-Fiction-

Autoren, erfahren, als er in seiner Erzählung, «Chrom brennt», auf die Idee kam, zwischen Computern fluktuierende Datenströme «Cyberspace» zu nennen. Doch hatte gerade William Gibson das Verschwinden der klassischen Science Fiction in seiner Erzählung «Das Gernsback-Kontinuum» selbst vorweggenommen, sein jüngster Roman, «All Tomorrow's Parties», spielt gar in der Gegenwart. Irgend etwas geschieht, keiner weiss weshalb und ob dieses Ereignis, das Auftauchen eines neuen Knotenpunktes des Wissens, überhaupt Konsequenzen besitzt.

Vor dieser Nicht-Repräsentierbarkeit des Geschehens wiederholen sich die alltäglichen, nur leicht befremdlichen Geschichten; unklar und durchaus unheimlich bleibt, ob die Geschichte bloss einen Blick auf die Oberfläche liefert oder ob diese erzählte Oberfläche vielleicht doch die ganze Welt ist – auf jeden Fall ist in dieser Erzählung das Ende einer Gattung zum Greifen nahe. Der verfremdende erzählerische Transfer in die Zukunft und in ferne Welten erübrigt sich ebenso wie die Ironie und Häresie des unversehens anders Gedachten.

Es ist, um William Gibson zu paraphrasieren, als äussere die Gegenwart ihren befremdlichen, fiktionalen Charakter nunmehr so intensiv, dass die verfremdende Projektion anderer, künftiger Welten sich ad absurdum führt. Die Zukunft selbst, so Gibson, bleibt ungeschrieben. «Es ist uns nicht einmal recht bekannt, was der Mensch anjetzo wirklich ist», hatte Kant in seinen Ausführungen zu den Ausserirdischen angemerkt, «wie viel weniger werden wir erraten können, was er dereinst werden soll.» Ironischerweise hat diese Einsicht in der Science Fiction Zuflucht gefunden.

# Verrückte Wissenschaftler im Film

**Hartnäckig hält sich im Science-Fiction-Film das Negativbild des verrückten Wissenschaftlers und die Darstellung der Wissenschaft als gefährliches Terrain. Wie kommt es zu diesem düsteren Bild in einem Genre, das per Definition über künftige Entwicklungen in Technik und Wissenschaft spekuliert?**

VON BRIGITTE FRIZZONI

Gheimnisvoll brodelnd, zischt und blubbert es in den Reagenzgläsern, hin und wieder entweicht Dampf, elektrische Gerätschaften blinken auf, Maschinen manipulieren Versuchspersonen im Tiefschlaf. Aufgeregt führt Sexualforscher Dr. Bernardo den Kollegen Viktor Shakopopolous und die Reporterin Helen Lacey durch sein Allerheiligstes: das raffiniert ausgestattete Labor tief unten im Kellergeschoss, wo seine bahnbrechenden Entdeckungen im Bereich der Sexualität einer baldigen Veröffentlichung harren und ihm endlich den Ruhm bringen sollen, den ihm die Sexualforscher Masters und Johnson bisher so sträflich versagt haben. Ja, gar als verrückt erklärt haben sie ihn, ihn, der fordert, der klitorale Orgasmus dürfe kein Vorrecht der Frauen bleiben, ihn, der für eine Durchschnittslänge des Penis von 50 Zentimetern plädiert, ihn, der die ejaculatio praecox beim Nilpferd studiert. Aber zeigen wird er es ihnen – und wie!

Parodistisch überspitzt zeigt Woody Allen in «Are the findings of doctors and clinics who do sexual research and experiments accurate?», dem sechsten Teil seines

Episodenfilms «Everything you always wanted to know about sex (but were afraid to ask)» (USA 1972), das prototypische Bild jener zentralen Figur, die den Science-Fiction-Film bis heute bevölkert: des von allen guten Geistern verlassenen, exzentrischen Wissenschaftlers (mad scientist, savant fou), der in seinem Geheimlabor besessen nächtelang an seinem Projekt arbeitet – zutiefst gekränkt über die sträfliche Verkennerung seines Genies, getrieben von Grössen- und Rachephantasien – und sich und andere mit seiner monströsen Schöpfung schliesslich ins Verderben stürzt. Im hier zitierten Film handelt es sich um den Männer(alb)traum einer ins Gigantische mutierten Brust, die milchspritzend dem Labor entweicht und alles, was sich ihr in den Weg stellt, plattdrückt.

## Gefahrenzone Wissenschaft

Die Wissenschaft wird in Science-Fiction-Filmen oft als ausserordentlich gefährliches Terrain dargestellt. Bevölkert wird es von obskuren Gestalten (die Monstrosität steht für die Wissenschaft wie für das Unbewusste des Wissenschaftlers), die sich, ihre Nächsten, ja die ganze Menschheit in Gefahr bringen mit ihrem kranken Ehrgeiz, etwas zu schaffen, was man sich bisher nicht einmal vorzustellen wagte, und mit ihrem Drang, hinter die Dinge zu sehen, Grenzen zu überschreiten. «I'm working on an invention that will change the world as we know it», sagt Wissenschaftler Seth Brundle selbstbewusst, der Protagonist in David Cronenbergs Remake von «The Fly» (USA 1986).

Seine Teleboxen können Materie zerlegen, transportieren und an entfernter Stelle wieder zusammensetzen, eine Erfindung, die den meisten wohl aus der TV-Serie «Star Trek» (dt. «Raum-

schiff Enterprise») als «Beamen» vertraut sein dürfte. Kurz darauf sind wir Zeugen, wie die Welt sich zumindest für Seth Brundle drastisch verändert: er mutiert vom sympathisch-weltfremdem Tüftler in ein gewalttätiges, insekten-



Bild: Heel Verlag, Königswinter

Science-Fiction-Filme reduzieren Wissenschaftler oft auf dämonische Bösewichte. Dr. Cyclops (Albert Dekker) etwa lässt im gleichnamigen Film (USA 1940) Menschen mittels Radioaktivität auf Puppengrösse schrumpfen.

artiges Monster. Denn beim Selbstversuch hat sich eine Fliege zu ihm in die Telebox gesellt und sich mit ihm genetisch verbunden. «It's like playing God», warnte bereits die Frau von André den Protagonisten im gleichnamigen Film von Kurt Neumann 30 Jahre zuvor («The Fly», USA 1958). Und wer Gott spielt, wird bestraft.

Dem «mad scientist» Dr. Bernardo stehen im SF-Film eine Reihe von Kollegen zur Seite. Am düstersten Ende angesiedelt ist etwa Dr. Cyclops (im gleichnamigen Film von Ernest B. Schoedack, USA 1940), der mittels Radioaktivität Menschen auf einen

Lic. phil. Brigitte Frizzoni ist Lehrbeauftragte und Assistentin am Volkskundlichen Seminar, Abteilung Europäische Volksliteratur der Universität Zürich.

Fünftel ihrer Grösse schrumpfen lässt und mit ihnen sadistische Spielchen treibt, bevor er sie schliesslich vernichtet. Unvergessenlich auch der übergeschnappte Kernwissenschaftler Dr. Strangelove samt Krisenstab in Stanley Kubricks schwarzer Komödie über einen versehentlich ausgelösten Atomkrieg, «Dr. Strangelove, or: how I learned to stop worrying and love the bomb» (USA 1964). Menschenverachtende Wissenschaftler ziehen auch im Film «Alien» von Ridley Scott (USA 1979) im Hintergrund die Fäden: Sie programmieren den Bordcomputer des Raumschiffs dergestalt, dass auch bei Todesgefahr für die Besatzung primär das unbekannte Forschungsobjekt geschützt wird. Menschen lassen sich ja schliesslich jederzeit ersetzen...

#### **Positives Forschergenie**

Selbstverständlich kommt im SF-Film aber auch der menschenfreundliche Wissenschaftler vor, der nicht nur noch alle Tassen im Schrank hat, sondern auch altruistische Motive, und zwar in der Rolle des Helden und Retters: Während der 1950er-Jahre, der Zeit des Kalten Krieges, taucht der sozial integrierte, bindungsfähige, nette Wissenschaftler als in der Öffentlichkeit arbeitender Praktiker auf. Ihn ziehen Regierung und Militär als Ratgeber und Beobachter bei Attacken von Ausserirdischen bei («The war of the worlds»), Byron Haskin, USA 1953) oder zur Aufklärung mysteriöser Vorfälle. Lehrvorträge des Forschergenies vor staunender Gemeinde sind hier typisches Ingrediens.

Gern wird er auch als liebenswürdig-verschrobener Wissenschaftler charakterisiert, der für Laien in Rätseln spricht und immer wieder ermahnt werden muss, seine Überlegungen auch für Normalsterbliche verständlich zu äussern («Them!», Gordon Douglas, USA 1954). Aber

schliesslich ist er es auch, der die Menschen vor den tödlichen Angriffen der Riesenameisen rettet, in denen er durch radioaktive Versuche entstandene Mutationen erkennt. Während die einen Wissenschaftler mit der Erfindung der Atombombe die totale Zerstörung der Menschheit ermöglichen, retten die anderen die Welt vor dem Untergang.

Die Wissenschaft wird also nicht per se dämonisiert, aber als Hybris wird sie immer dann dargestellt, wenn «letzte» Grenzen überschritten werden. Wenn der Forscher etwa eigenhändig Leben schaffen, manipulieren oder zerstören will, dann droht Gefahr. Dann wird der Prozess wissenschaftlicher Kreativität als eine Art von Wahnsinn inszeniert; der Wissenschaftler wird heimgesucht von den Monstern seines Unbewussten, den «monsters from the it», wie es im Film «Forbidden planet» von Fred M. Wilcox (USA 1956) wörtlich heisst.

#### **Kleines Rad im Machtapparat**

Insgesamt verliert die Figur des Wissenschaftlers im Science-Fiction-Film im Laufe der Zeit an Bedeutung, bewegt sich weg von der Rolle des Verursachers von Bedrohung hin zum kleinen Rädchen innerhalb eines Machtapparats, in dem Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen kaum Einfluss mehr darauf haben, wie ihre Forschungsergebnisse umgesetzt werden. Verantwortung liegt neu nicht mehr bei den Machern, sondern bei den Nutzern; nicht mehr der verrückte Wissenschaftler steht am Pranger, sondern der verrückte General, der verrückte Politiker, die Profitgier anonymen Grosskonzerne.

Trotz des generellen Bedeutungsverlusts und der positiven Handlungsrollen der Wissenschaftler-Figur im Science-Fiction-Film erweist sich der exzentrische, besessene Wissenschaftler, wie er bereits von den beiden «founding fathers» des literari-

schen Genres, Jules Verne und H.G. Wells, geprägt wurde, als ausserordentlich langlebig. Entwicklungen in der Gentechnologie sorgen gegenwärtig dafür, dass die Dämonisierung des Wissenschaftlers bestehen bleibt.

Die Frage drängt sich auf, warum sich gerade in einem Genre, das per Definition über mögliche Entwicklungen in Wissenschaft und Technik spekuliert, dieses Negativbild des verrückten Wissenschaftlers so hartnäckig hält und wieso nicht vielmehr der seriöse, der verantwortungsvolle Forscher das populäre Bild von Wissenschaft prägt. Zwei Gründe scheinen mir dafür ausschlaggebend zu sein: dramaturgische Rücksichten und magisches Gedankengut.

#### **Reduziertes Bild**

Science Fiction thematisiert aus dramaturgischen Überlegungen nur bestimmte Aspekte von Wissenschaft. Der langwierige Prozess des Forschens, die Arbeit im Team, die zahlreichen Misserfolge auf dem Weg zum Erfolg, die Stagnation, der Fortschritt in winzigen Schritten, die Kontrollen und die ethischen Diskussionen lassen sich nicht so leicht spannungsreich inszenieren. Deshalb werden diese komplexen Forschungsvorgänge auf gut sichtbare Resultate mit entsprechenden Konsequenzen (sprich: Handlungsauslösern) reduziert, deshalb wird die Wissenschaft bevorzugt personalisiert.

Der Wissenschaftler wird im Science-Fiction-Film mit dramaturgisch ergiebigen Merkmalen ausgestattet, die der Laie mit Wissenschaft verbindet und die wohl auch seine Ängste gegenüber Wissenschaft ansprechen: Der Wissenschaftler ist auf Anerkennung, Prestige und Erfolg aus, steht entsprechend in Konkurrenz zu seinen Kollegen und hält seine Forschungsergebnisse daher streng geheim. Erkenntnis ist ihm reiner Selbstzweck, unabhängig vom

Resultat; was sich denken lässt, ist auch erlaubt, auch wenn es sich als unverantwortlich und gefährlich erweisen sollte; Grössenphantasien machen ihn blind für allfällige Gefahren, er leidet an Kontroll- und Realitätsverlust.

Der Wissenschaftler ist Naturwissenschaftler (Physiker, Biologe, Chemiker, Arzt, Genetiker), Techniker oder Informatiker und entspricht damit einem auch heute noch gängigen Wissenschaftsbild. Sozial- und Kulturwissenschaftler sind nur spärlich vertreten. Der Wissenschaftler ist ein Mann, was auch die hier durchgehend verwendete männliche Form transportiert. Frauen sind in der Minderheit; sie kommen im Science-Fiction-Film (zumindest bis in die 1970er-/80er-Jahre) vor allem in der Rolle der fürsorglichen, bodenständigen Gefährtin vor, die den Aussenseiter zu sozialisieren, zu integrieren, zurückzuholen versucht.

#### Magisches Gedankengut

Ein weiterer Grund für die Hartnäckigkeit des Negativbildes ist der Umstand, dass Science Fiction nicht nur Wissenschaft thematisiert, sondern sich ebenfalls im Bereich von Magie und Religion bewegt und auf entsprechende Erzähltraditionen zurückgreift: Das Genre Science Fiction hat seine Wurzeln zwar im naturwissenschaftlich-technischen Zeitalter. Doch zeigt sich gerade an der Figur des «mad scientist» (und des von ihm geschaffenen Monsters), wie hybrid das Genre ist – dass sich der Science-Fiction-Film nicht auf die Darstellung von Wissenschaft und Technik reduzieren lässt, sondern auch im Spannungsfeld von Horror und Fantasy angesiedelt ist. Filmwissenschaftler Daniel Lopez etwa ordnet den «mad doctor/mad scientist film» und den «monster film» explizit dem Subgenre «Science-Fiction-Horror-Film» zu.

Die Figur des verrückten Wissenschaftlers steht denn auch in

Erzähltraditionen, die weit älter sind als Science Fiction. Sie ist eine Faust-Figur, die gesellschaftliche und weltanschauliche Grenzen überschreitet und bereit ist zum Teufelspakt. In den Charakteristika des verrückten Wissenschaftlers findet sich zudem das Erbe des Alchemisten, Astrologen, Zauberers und Schamanen: Wie der Alchemist verfügt er über Geheimwissen, das anderen nicht zugänglich ist; wie der Schamane ist er ein Performer, der sich inmitten seiner Paraphernalien inszeniert, er ist umgeben von zischendem und dampfendem Gebräu.

#### Kritik von Wissenschaftlern

Der Hokuspokus in Science-Fiction-Filmen, die wissenschaftlichen Absurditäten und das Bild des Wissenschaftlers als verrücktem Eigenbrötler haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler immer wieder zu öffentlicher Kritik veranlasst. So etwa den Astronomen Patrick Moore, der 1955 in einem Vortrag über «Science and Fiction» ein Kontrollorgan forderte, das Science Fiction auf die Echtheit des Wissenschaftsbildes überprüfen und ein entsprechendes «scientific soundness»-Zertifikat ausstellen sollte. Und im Columbia University Record wird 1998 unter dem Titel «Dialogue Aimed at Getting beyond «Mad Scientist»-Stereotypes in Film» von einer Diskussionsrunde berichtet, in der Vertreterinnen und Vertreter der Wissenschaft Filmschaffende aufordern, endlich mehr Filme in der Art von Robert Zemeckis' «Contact» (USA 1997) zu drehen, der die Tätigkeit einer Wissenschaftlerin (einer von Jodie Foster dargestellten Radioastronomin) angemessen vermittelt.

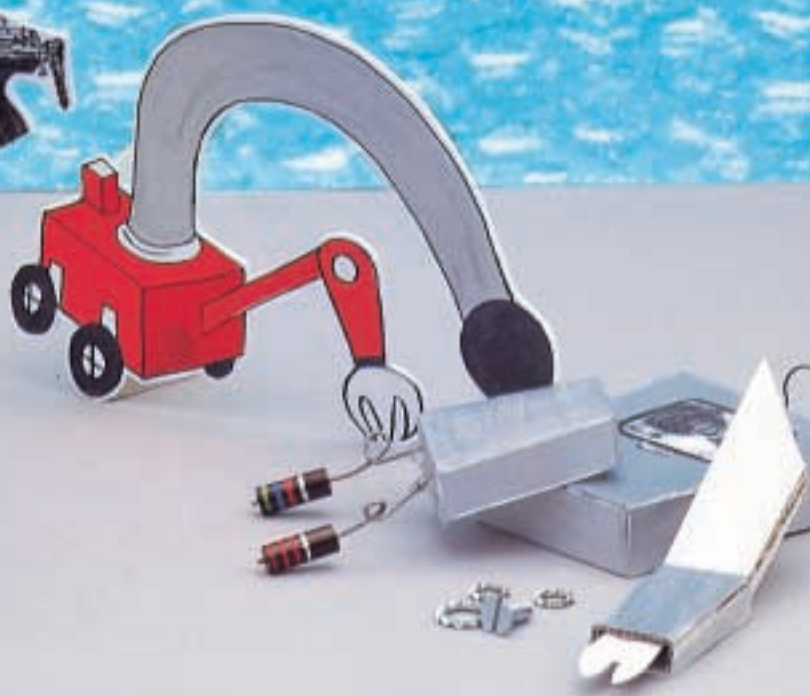
Diese Reaktionen sind zwar verständlich, verkennen aber die in Science-Fiction-Filmen wirkenden Erzähltraditionen und Genreanforderungen. Der Vorwurf der Wissenschaftsfeindlich-

keit von Science-Fiction-Filmen unterschlägt zudem, dass sich die Figur des «mad scientist» auch als Warnung vor ungeahnten Folgen wissenschaftlicher Forschungsergebnisse und als Hinweis auf die Macht des Unbewussten auch im Reich der Ratio interpretieren lässt.

In diesem Sinne fasst auch Viktor Shakopolous in der eingangs erwähnten Parodie Woody Allens seinen Eindruck vom Sex-Labor zusammen (und es ist wohl nicht abwegig, in diesem Kontext «sex», den Bereich menschlicher Neugierde schlechthin, durch «science» zu ersetzen): «When it comes to sex, there are certain things that should be always left unknown – and with my luck, they probably will be.»

#### LITERATUR

- Brockway, K.: Dialogue Aimed at Getting beyond «Mad Scientist»-Stereotypes in Film, in: Columbia University Record, 23/21 (1998) <http://www.columbia.edu/cu/record/23/21/25.html>
- Clute, J. / Nicholls, P.: The encyclopedia of science fiction, London: Orbit 1999.
- Hardy, Ph. (Hg.): Die Science-Fiction-Film-Enzyklopädie: 100 Jahre Science Fiction, Königswinter: Heel 1998
- Lopez, D.: Films by genre. 775 categories, styles, trends and movements defined with a filmography for each; Jefferson, North Carolina, London: McFarland & Co 1993
- Parrinder, P.: Scientists in Science Fiction: Enlightenment and After, in: Garnett, RH. / Ellis, R. J.: Science fiction roots and branches: contemporary critical approaches, New York: St. Martin's Press 1990
- Schelde, P.: Androids, humanoids, and other science fiction monsters: science and soul in science fiction films; New York, London: New York University Press 1993
- Sobchack, V. C.: Screening space: the American science fiction film, 2nd, enlarged ed. New York: Ungar 1987 (Reprinted New Brunswick u.a.: Rutgers 1999)



# Von Pandora bis Lara Croft

**Die Imaginierung künstlicher Frauen begleitet die abendländische Kulturgeschichte. In den zeitgenössischen Science-Fiction-Romanen vervielfältigt sich das Spiel mit Körper und Geschlecht. Die dabei entwickelten Entwürfe einer künftigen Gesellschaft fallen sehr unterschiedlich aus.**

VON THERESA FURRER

Science Fiction ist «Was-wäre-wenn-Literatur», (...) das heisst, dass Science Fiction die Dinge nicht zeigt, wie sie charakteristisch oder gewohnheitsmässig sind, sondern wie sie sein könnten (...).» So beschreibt Joanna Russ, feministische Science-Fiction-Autorin und Akademikerin, die Literaturgattung, die irgendwo zwischen Trivialem und Utopischem angesiedelt ist. In der Science Fiction begegnen wir also einerseits dem gänzlich Unbekannten, dem Phantastischen, beispielsweise in Form nicht menschlichen Lebens oder ausgefallener Technologien, und andererseits dem Vorstellbaren, in Zukunft Erreichbaren oder Drohenden.

Die Ansiedlung einer Erzählung in der Zukunft oder in einer Parallelwelt erlaubt es, die realen Verhältnisse zumindest im Geist zu überwinden. Unsere auf «Facts» basierenden Wahrnehmungsraster werden durch «Fiction» durchbrochen, manchmal ganz eindeutig, mit gesellschaftskritischen Untertönen, manchmal kaum spürbar, vielmehr mit dem Anspruch, pure Unterhaltung zu bieten. Immer jedoch lässt sich der gesellschaftliche Kontext, in dem die Science-Fiction-Erzählung entstanden ist, erahnen.

Vor rund dreissig Jahren erlebte die feministische Science Fiction einen Höhepunkt. Frauenbewegung und Science Fiction von Frauen waren eng verbunden: viele politisch aktive Frauen schrieben Science Fiction, in der die Kritik der Frauenbewegung an den herrschenden patriarchalischen Verhältnissen verarbeitet wurde, und die Gesellschaftsentwürfe wurden umgekehrt in der Bewegung diskutiert. Viele der politischen Forderungen von damals sind heute bereits Selbstverständlichkeit, andere hingegen sind wieder aus der öffentlichen Agenda verschwunden.

Modernisierung und Individualisierung haben die Wahlmöglichkeiten zwischen verschiedenen weiblichen Lebensläufen vervielfacht, doch in der Politik herrscht noch immer ein traditionelles Frauenbild vor: die Frau als Hausfrau und Mutter. Das ist die Realität. In der Science Fiction jedoch, die ja in einer anderen Welt spielt, müssten sich die gesellschaftlichen Verhältnisse doch von den heutigen unterscheiden, müssten mutige Gesellschaftsentwürfe überwiegen.

## Körper und Geschlecht

«Mummy und Daddy leben vielleicht im Innern einer riesigen Amöbe und Daddys Job ist es möglicherweise, Psychopharmaka zu testen oder Hefe in Fässern zu züchten, aber ihre Gedankenwelt ist die Welt von Westport und Rahway und diese Welt wird niemals in Frage gestellt.» «Intergalaktische Vororte» nennt Russ diese Art von Science Fiction. Die Gesellschaftsordnung der Lebenswelt der Autoren und Autorinnen wird in die Zukunft transferiert, die Geschlechterordnung entspricht den im realen Leben gültigen Konventionen, der Körper ist kaum der Rede wert.

In den Space Operas wird der Körper dann wichtig: Die Männerfiguren sind ungeschliffen und stark – wahre Männer eben –, die Frauen werden übernatürlich schön und schwach dargestellt. Dementsprechend gestaltet sich das Verhältnis zwischen den Geschlechtern – nur böse Frauen zeigen eigenständige Aktivität oder Ehrgeiz, gute Frauen müssen erobert und/oder gerettet werden oder sind im äussersten Fall Assistentinnen der brillanten männlichen Protagonisten. Die Macht der Frauen beruht fast ausschliesslich auf psychischen oder magischen Fähigkeiten, ist also kein Kraft des eigenen Intellekts erreichtes aktives, bewusstes Können, sondern Veranlagung, Natur, die Besitzerin der Gabe meist unkontrolliert überkommt.

Im Zuge der wachsenden Gleichberechtigung in der realen Welt bekommen Frauen in der Science Fiction gleichwertige Aufgaben zugesprochen. Frauen und Männer werden in der Arbeit als quasi ebenbürtige Partner dargestellt, ein blosses Abbild der Wirklichkeit eben, doch diejenigen Lebensbereiche, in denen die Rollen der Geschlechter und der Körper thematisiert werden könnten, nämlich Beziehungen, Sexualität und Reproduktion, bleiben ausgeklammert.

## Künstliche Frauen

In der Gegenwart hat mit der Figur Lara Crofts eine neue Generation von künstlichen Frauen die Welt erobert. Schlagkräftig und unabhängig zwar, doch die Wahrnehmung ihrer Persönlichkeit reduziert sich auf ihre sexuelle Ausstrahlung. Den Männern den Geist, den Frauen den Körper, könnte man diese Inszenierung der Geschlechter zusammenfassen. – Die Imaginierung künstlicher Frauen reicht bis in die grie-

Lic.phil. Theresa Furrer ist Lehrbeauftragte und Assistentin am Soziologischen Institut der Universität Zürich.

chische Mythologie – zu Pandora – zurück:

«Und dem Hephaistos gebot er, dem rühmlichen, dass er in Eile Erde mit Wasser vermenge, um Stimme und Stärke des Menschen drin zu vereinen, und schön wie der ewigen Göttinnen Antlitz sollt' eine liebliche Jungfrau entstehen (...), und dann benannte Pandora er dieses Frauengebilde, weil alle Bewohner des Himmels sie mit Gaben begabten zum Leid der betriebsamen Männer.»

Die Geschichte der Pandora beschreibt die Schöpfung der ersten künstlichen Frau, die Verderben über die Menschen – ein in Glückseligkeit lebendes Männergeschlecht – bringen wird. Pandoras Schönheit blendet die Männer, blendet auch denjenigen Mann, der sie zur Frau nimmt, ohne zu merken, dass sie künstlich ist. Trotz göttlicher Warnung öffnet Pandora die Büchse, die ihr auf die Erde mitgegeben wurde, und bringt so Übel und Krankheit, Laster, Leidenschaft und Tod in die Welt. Und obwohl die Büchse der Pandora in einer früheren Überlieferung Fruchtbarkeits- und Todesymbol gleichzeitig war und für den immer wiederkehrenden Kreislauf der Natur stand, wird sie hier zum Symbol des Verderbens.

Griechische Mythologie in direktem Zusammenhang mit Science Fiction? Die Beziehung stellt sich weniger über das Genre her, auch wenn Mythos und Science Fiction ihre Gemeinsamkeiten haben. Über das Motiv von Körper und Geschlecht lässt sich der Zugang erschliessen, denn zunächst ist Pandora die erste Androide. Zwar aus Erde geformt, aber dennoch durch und durch künstlich; ihre Fähigkeiten wurden ihr von Göttinnen und Göttern des Olympos eingehaucht. Unter feministischem Blickwinkel zeigt der Mythos den Urkonflikt zwischen den Geschlechtern: Die Frau bringt Verderben und Tod

über das Männergeschlecht. – Oder steht Pandora doch für die personifizierte Natur? Und nimmt sie im Mythos damit nicht etwas vorweg, was über Jahrhunderte gelten soll: die Kultur und der Geist des Mannes im Kampf mit der Naturhaftigkeit, Körperlichkeit der Frau?

#### Trugbild Automat

In E. T. A. Hoffmanns Erzählung «Der Sandmann» (1817) verliebt sich der Protagonist Nathanael in Olimpia, die künstliche Tochter seines Physikprofessors. Sie ist ein Automat, ein Trugbild, erschaffen, um die Menschen zu täuschen. Zunächst ist er noch unempfindlich gegenüber ihrer verführerischen Schönheit. Bald aber meint er in Olimpia die vollkommene Frau zu erkennen, diejenige Person, die seine Selbstzweifel zu entkräften und sein Leiden an der Welt zu lindern weiss. Während er Clara, seiner Verlobten, wahre Gefühle und Verständnis für sein Inneres abspricht und sie als «lebloses, verdammtes Automat» bezeichnet, wird Olimpia zu Nathanaels Projektionsfläche.

Olimpias Körper ist vollkommen, himmlisch, perfekt. Geist hingegen besitzt sie keinen, in der Interpretation ihrer Äusserungen spiegelt sich bestenfalls Nathanaels Geist, zumindest aber sein Begehren. Die Maschinenfrau als körperhaftes Blendwerk, erschaffen als kontrolliertes, entzaubertes Abbild des natürlichen Körpers, ist das Motiv dieser und weiterer, in derselben Epoche entstandener Erzählungen.

«Grundsätzlich waren Maschinen nicht selbstbewegend, nicht selbstentworfen, nicht autonom. Sie konnten den Traum des Menschen nicht erfüllen, nur nachäffen. Eine Maschine war kein Mensch, keine Urheberin ihrer selbst, nur eine Karikatur dieses reproduktiven Traums abstrakter Männlichkeit.» So beschreibt die amerikanische Wissenschaftshistorikerin Donna

Haraway diese Epoche. Und implizit finden wir in diesem Zitat dasselbe wie in den Erzählungen: der schöpferische Geist wird dem Mann zugeschrieben, während die Frau in diesem Fall zwar nicht mehr Natur, aber doch immer noch nur Körper ist.

#### Männlicher Cyborg

In Marge Piercys Roman «Er, Sie und Es» (1993) ist der künstliche Mensch nicht eine Frau, die zur Täuschung der Menschen geschaffen wurde. Jod ist ein männlicher Cyborg-Androide, ein Roboter, der aus organischen und künstlichen Materialien hergestellt wurde, erschaffen, um die Stadt vor Übergriffen zu schützen.

Jod ist eine lebendige Waffe mit übermenschlicher Stärke. Die Hardware des Cyborg ist nach neun zumindest teilweise gescheiterten Versuchen endlich vollkommen. Um diesem zehnten Cyborg ebenso perfekte Software einzubauen, zieht sein Schöpfer Avram eine Programmiererin, Malkah, bei. Diese stattet Jod mit menschlichem Empfinden aus und programmiert ihn mit dem Verlangen, ein perfekter Mann, Gefährte und Liebhaber zu sein, denn damit will sie seine allem anderen übergeordnete Neigung zu Gewalt entschärfen. Shira, Malkahs Enkelin, erhält die Aufgabe, Jods Manieren zu verfeinern, also der Software durch Interaktion menschlichere Umgangsformen beizubringen.

Zwischen Shira und Jod entwickelt sich eine Beziehung, denn Jod ist dank seiner Programmierung in der Lage, Shiras Bedürfnisse besser zu befriedigen als ein natürlich geborener Mann. Doch seine Empfindsamkeit löst Selbstzweifel aus: er will «nicht eine Waffe mit Bewusstsein sein. Eine Waffe mit Bewusstsein ist ein Widerspruch, denn sie entwickelt Zuneigung, ethische Grundsätze, Wünsche. Sie will kein Werkzeug der Zerstörung sein. Ich verurteile mich selber für das Töten, doch

in der Gefahr übernimmt meine Programmierung das Kommando.» Ein Cyborg mit Gefühl – zu guter Letzt nun die Vereinigung von Körper und Geist im künstlichen männlichen Körper?

### Virtueller Popstar

«Rei Toei ist das Produkt eines Systems hochentwickelter Konstruktionen, die wir ›Wunschmaschinen‹ nennen. (...) Nicht im wörtlichen Sinn, aber stellen Sie sich bitte Aggregate subjektiven Begehrens vor.» Rei Toei ist eine Idoru, eine synthetische Sängerin, ein virtueller Popstar aus dem Roman «Idoru» (1996) von William Gibson. Sie ist gesteuerte Information, verdichtet aus den Wünschen und Träumen der Menschheit. Die Idoru existieren eigentlich nur im Cyberspace. Rei Toei ist so erfolgreich, dass sie sich ihren Wunsch, die virtuelle Welt zu verlassen, erfüllen kann: ausserhalb des Netzes simuliert ein Hologramm ihren Körper?

Sie ist also eine Projektion in doppelter Hinsicht – verlässt sie den Cyberspace, wird ihr Äusseres, ihr Körper, zu einer Projektion, einer optische Täuschung aus verschiedenfarbigem Licht. Doch auch im Netz ist sie Projektion – jedoch nicht mehr diejenige eines einzelnen, liebeskranken Mannes, wie es Olympia war, oder die personifizierte Projektion der Wünsche von Malkah, die sich in Jods Programmierung niederschlugen, sondern Rei Toei entspricht einer ganzen Fülle kollektiv artikulierter Sehnsucht.

Rez, ihr Bräutigam, ist Mensch aus Fleisch und Blut, aber dennoch Cyborg. Schon längst entspricht sein Image einem Produkt aus systematisch eingesetzter Information und deren Rezeption. Was er in der als real empfundenen Welt eigentlich wäre, musste einem medialen Kunstprodukt weichen. Und genau deshalb fühlt er sich angezogen von der offenkundigen Künstlichkeit Rei Toeis: er empfindet diese als



Bild: Edios

Mit der Videospieldarstellerin Lara Croft hat eine neue Generation von künstlichen Frauen die Welt erobert: schlagkräftig und unabhängig zwar, doch die Wahrnehmung ihrer Persönlichkeit reduziert sich auf ihre sexuelle Ausstrahlung.

machtvolle zukünftige Realität. Der Cyberspace wird zum Ort ihrer «alchemistischen Heirat», bei der sich ihre Netzexistenzen zu verflechten beginnen, bis die zwei Informationsstränge sich schliesslich zu einem einzelnen verdichten: die perfekte Symbiose zwischen Natur und Künstlichkeit, jenseits von Körper und jenseits von eigenständigem Geist.

### Wir alle sind Cyborgs

«Du gehörst zur Erde und ich nicht.»

«Unsinn. Du bist genauso Teil der Erde wie ich. Wir sind alle aus den gleichen Molekülen zusammengesetzt, den gleichen Verbindungen, den gleichen Elementen. Du benutzt für eine Zeitlang einige der Elemente der Erde und Substanzen, die daraus zusammengebraut sind. Ich benutze andere. Das gleiche Kupfer und Eisen und Kobalt und der gleiche Wasserstoff gehen rund und rund durch viele Körper und viele Gegenstände.»

So lautet ein Dialog zwischen Jod und Shira in «Er, Sie und Es». Auch in der Realität hat sich die Grenze zwischen natürlichem Gewachsenem und künstlich Hergestelltem aufgeweicht. Bereits heute wird Technologie in

menschliche Körper implantiert, um Körperfunktionen wiederherzustellen, und mit Schönheitsoperationen werden Silhouetten entsprechend den Wunschbildern aus der Mode- und Glamourwelt modelliert. An zahlreichen Universitäten sind Prototypen von Androiden bereits Gegenwart, und wenn wir unser schon fast symbiotisches Verhältnis zu Maschinen jeglicher Art betrachten, müssen wir uns ehrlicherweise selber als Cyborgs bezeichnen. Doch: wo sitzt der Geist, und was entspricht dem Körper der Maschine?

Donna Haraway meint, feministische Science-Fiction-Autorinnen und -autoren seien die Geschichtsschreibenden unserer Epoche. Ob die Romane von Gibson und Piercy (und vielen anderen, die hier unerwähnt blieben) wohl in Zukunft als Mythen einer neuen Weltordnung bezeichnet werden?

### LITERATUR

- Haraway, D.: Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen, Frankfurt/New York: Campus 1995
- Russ, J.: Das Frauenbild in der Science Fiction, in: Holland-Cunz Barbara: Feministische Utopien – Aufbruch in die postpatriarchale Gesellschaft, Meitingen: Corian Verlag 1987

# Ein kosmischer Familienroman

**Ausserirdische schaffen den Menschen und überlassen ihn sich selbst; sie hinterlassen Hinweise, dass sie bei einem hohen Entwicklungsstand der Menschheit zurückkehren würden. So lautet ein Mythos der 1960er-Jahre. Im Zusammenhang mit dem Klonen von Menschen nimmt die Sekte der Raelianer diese Geschichte wieder auf und erklärt damit ein Thema der Science Fiction zur offenbaren Wahrheit.**

VON DIETER STRÄULI

Im Sommer 2001 kündigten mehrere Forscher an, baldmöglichst und ungeachtet ethischer Einwände einen Menschen klonen zu wollen. Das akademische Umfeld reagierte heftig; Severino Antinori (Rom) droht der Entzug der ärztlichen Lizenz, Panogyotis Zavos (Kentucky) wurde frühpensioniert und Brigitte Boisselier (Montreal) von ihrer Universität entlassen. Medienbeiträge nannten die drei Forscher meist in einem Atemzug, obwohl Brigitte Boisselier aus dem Rahmen fällt. Sie ist nicht nur Biochemikerin und Direktorin des Unternehmens «Clonaid», sondern auch «Bischöfin» der UFO-Sekte «Raelistische Revolution».

Am 13. Dezember 1973, behauptet der Franzose Claude Vorilhon, sei er vom Piloten eines UFOs zum Botschafter der «Elohim», Schöpfer der Menschheit, ernannt worden. Die Ausserirdischen wiesen ihn an, für die Errichtung einer Botschaft auf extraterritorialem Gebiet Geld zu sammeln. Eine Verwirklichung

---

Dr. Dieter Sträuli ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Abteilung für Allgemeine Psychologie des Psychologischen Instituts der Universität Zürich.

des Projektes liegt verständlicherweise in weiter Ferne; das Geld für das Botschaftsgebäude fliesst inzwischen weiterhin auf das Konto der Bewegung (mindestens ein Prozent des Jahreseinkommens jedes Mitglieds plus das Erbe im Todesfall).

Die Lehre der Raelianer ist eine Designreligion, das heisst sie wirkt so, als sei sie mehr oder weniger fertig dem Gehirn Vorilhons entsprungen. Es fehlt ihr das mysterium tremendum der Weltreligionen, ein Rest, der nicht aufgeht. Jedes Detail scheint auf die Bedürfnisse des Gründers zugeschnitten. Nach einem eher unsteten Leben als Rennsportjournalist und Popsänger hat er sich so eine neue Existenz aufgebaut. Die Bewegung umfasst einige zehntausend Mitglieder in Frankreich, Kanada, der Westschweiz, Japan und anderen Ländern.

## Gefährliche Fantasien

Was unterscheidet eine UFO-Sekte von einem Gentech-Unternehmen? Dass sie ausspricht, was viele sich vom Klonen erhoffen, ohne es laut zu sagen. – Wissenschaftler auf Werbefeldzügen machen potenziellen Sponsoren nur den unmittelbaren medizinischen und wirtschaftlichen Nutzen ihrer Projekte schmackhaft. Die empirische Forschung unterdrückt auftragsgemäss alles, was von der kontrollierten Fragestellung an die Natur ablenken könnte. Die Schilderung der zwiespältigen Aspekte wissenschaftlicher Projekte überlässt man lieber anderen, Leuten wie Rael.

Der spinnt den Faden ohne jedes schlechte Gewissen und bar jeder political correctness weiter. Er will uns via Klonen unsterblich machen, perfekte künstliche Sexualpartner produzieren und einer genetischen Elite die Macht garantieren. In seiner raeliani-

schen «Geniokratie» soll eine Intelligenz-Elite regieren. Ihnen gehorchen werden die übrigen Menschen, und überhaupt keine Rechte besitzen die Klone, die Ersatzkörper, Arbeiter und Sexpuppen. Das Klonen erlaubt überdies die Konstruktion einer Art gentechnologischer Hölle, in der die Bösen, die glaubten, durch den Tod ihrer Bestrafung zu entgehen, rekonstruiert und ewig gefoltert werden. Wer an dieser Stelle ungläubig lacht, verstummt, sobald er die Liste der Höllenkandidaten durchsieht: «Diejenigen, die die Wahrheit nicht zu erkennen vermochten, obwohl sie alle Teile in den Händen hatten, werden wiedererschaffen, um die Züchtigung zu erfahren, die sie verdienen.»

Hier sollte uns, wie den Reiter über dem Bodensee, ein erster kalter Hauch streifen. Wir leben äusserst gefährlich, wenn wir darauf bestehen, solche Phantasien seien nichts als ein groteskes Anhängsel der seriösen Forschung. Wir müssen lernen, die Sache anders zu sehen: Die Forschung ist eine künstlich freigehaltene Lichtung in einem Dschungel von Träumen und Albträumen. Energien und Ideen bezieht sie aus dem Dickicht. Wenn sie diese Ideen verwirklicht, werden Träume wie Albträume wahr.

## Brücke zum Kosmos

Die Raelianer pushen das Klonen, als ob ihre Seligkeit davon abhinge. Warum? Neben den allzu menschlichen Motiven ist da noch etwas anderes. Man würde erwarten, die Gentechnologie brächte den Menschen seiner Gottähnlichkeit nahe; als Wesen, das sich selbst und andere nach seinem Bilde erschafft, könne er auf die Vorstellung eines mächtigen Anderen verzichten. Das Gegenteil ist der Fall.

Der gentechnologische Mythos der Raelianer schlägt eine Brücke zum Kosmos und sieht das Klonen als Angelpunkt der Beziehung zwischen Menschen und Ausserirdischen. «Du wirst deinem Kind beibringen, welch wunderbares Werk die Elohim, unsere Schöpfer, vollbracht haben. Du wirst es lehren, immerfort zu überlegen und zu forschen, damit die Menschen eines Tages fähig sein werden, das zu tun, was unsere Schöpfer vollbracht haben, das heisst, woanders wissenschaftlich andere Menschheiten erschaffen.» Das erfolgreiche Klonen von Menschen signalisiert den Elohim, dass wir reif sind, sie zu empfangen. Damit endet, nach Jahrmillionen, unsere evolutionäre Quarantäne.

Das ist ein Motiv der Science Fiction. Auch Erich von Däniken verbreitet seit 1968 die These, die Ausserirdischen seien in Vorzeit und Antike hier gewesen, und sie kämen wieder. Alle drei Diskurse – der parareligiöse, der literarische und der parawissenschaftliche – verarbeiten dasselbe Thema. Der Unterschied liegt im Realitätsanspruch. Während Sachbücher über Astronautengötter der Vorzeit in aufregender Weise zwischen den Feldern «Wissen», «Glauben» und «Zweifel» hin- und herhüpfen, bis wir an der gewohnten Lesart unserer Wirklichkeit irre werden, und während die Science Fiction sich als futurologische Spekulation und Unterhaltungsliteratur versteht, ist für die Raelianer alles offenbarte Wahrheit.

#### Verrätselte Welt

Die Story von den Ausserirdischen, die den Menschen erschufen, ihn sich selbst überliessen, aber Hinweise säten, dass sie bei passender Entwicklung zurückkehren würden, erwies sich als einer der stärksten Mythen der 1960er-Jahre. Er entstammt einer gnostischen Ideenwelt, auch wenn deren metaphysische Ele-

mente laut Slavoj Zizek zur «Cybergnosis» verkommen sind.

Claude Vorillon war ein Teenager, als 1960 – Jahre vor von Dänikens Büchern – in Frankreich «Le Matin des Magiciens» von Pauwels und Bergier erschien (deutsch 1962 als «Aufbruch ins dritte Jahrtausend»). Der Bestseller verrätselte die Welt als einen Ort voller fremder Artefakte. Am eindrücklichsten wurde die Legende 1968 in Stanley Kubricks epochalem Film «2001: A Space Odyssey» umgesetzt.

Ähnliches, so Rael und Erich von Däniken, soll auch in der Bibel stehen. Ezechiel begegnete einem Raumschiff; das Manna, das die Israeliten in der Wüste vor dem Hungertod rettete, kam aus einer Maschine; die Arche Noah, ebenfalls ein Raumschiff, hatte nicht Tiere, sondern DNS-Proben aller Lebewesen an Bord. Es ist, als ob dieses Amalgam zweier Diskurse beiden Wahrheiten gerecht werden soll – dem in der Schule und in Wissenschaftsbeilagen vermittelten naturwissenschaftlichen Weltbild und dem uralten Bedürfnis nach kosmischen Eltern.

#### Freudscher Familienroman

Freud beschrieb dieses Bedürfnis in «Die Zukunft einer Illusion». Die Entwicklung vom Götterglauben zum naturwissenschaftlichen Weltbild sieht er als notwendige Emanzipation und Befreiung von obsolet gewordenen Illusionen. Die Vorstellung von Göttern, geformt «nach der Gestalt der einst als mächtig erlebten Eltern», entsprang unserem «Bedürfnis, die menschliche Hilflosigkeit erträglicher zu machen». Aber: «Der Mensch kann nicht ewig Kind bleiben, er muss endlich hinaus, ins feindliche Leben», das fordert «die Erziehung zur Realität».

An anderer Stelle geht Freud näher an die Mythenbildung im Leben des Einzelnen heran und stösst auf den «Familienroman

der Neurotiker». Die meisten Kinder idealisieren ihre Eltern und erleben sie als allmächtig. «Mit der zunehmenden intellektuellen Entwicklung kann es aber nicht ausbleiben, dass das Kind allmählich die Kategorien kennenlernt, in die seine Eltern gehören. Es lernt andere Eltern kennen, vergleicht sie mit den sei-



Science Fiction, Sachbücher über Astronautengötter und die Sekte der Raelianer verbreiten die Vorstellung einer Rückkehr von Ausserirdischen auf die Erde – mit unterschiedlichem Realitätsanspruch.

nigen und bekommt so ein Recht, an der ihnen zugeschriebenen Unvergleichlichkeit und Einzigkeit zu zweifeln.» Auch ist die Liebe, deren das Kind zunächst sicher sein konnte, zunehmend Einschränkungen unterworfen. Das «macht sich dann in der Idee Luft, man sei ein Stiefkind oder ein angenommenes Kind.» Es geht darum, mit Hilfe der Phantasie «die gering geschätzten Eltern loszuwerden und durch in der Regel sozial höher Stehende zu ersetzen». «Unsere Väter aus dem All wer-

den wiederkehren, wie sie es versprochen haben», lautet der letzte Satz eines Werbevideos der Raelianer.

#### «*Désir d'enfant*»

Da und dort mischt sich in Rael Lobgesang auf die Elohim eine spürbare Ambivalenz. Das beginnt damit, dass er die Liebe der Ausserirdischen zu uns Menschen psychologisch herleitet. Wer für die Unsterblichkeit ausersehen ist, darf keine Kinder mehr haben. «Was natürlich die Liebe keineswegs ausschliesst. Dies ermöglicht uns zu verstehen, warum die Wissenschaftler, die dem Rat der Ewigen angehörten, auf anderen Planeten Leben erschaffen wollten. Sie übertrugen ihren Fortpflanzungstrieb auf andere Welten.» Dann erfahren wir, dass die Elohim frühere Menschheiten auslöschten, weil sie nicht ihren Vorstellungen entsprachen. Schliesslich verbreitet der gentechnologische Diskurs eine kalte Machbarkeits-Atmosphäre.

Man wird an die Horrorgeschichten von Howard Phillips Lovecraft erinnert, in denen er die Entstehung des Menschen ebenfalls auf Eingriffe von aussen zurückführte – ein schreckliches «Aussen». Seine monströsen Aliens experimentierten mit Urschleim und schufen zunächst eine Art Riesenamöben, «die ihre Protoplasma-Massen unter dem Einfluss von Hypnose in jede erdenkliche Form bringen konnten und somit ideale Sklaven darstellten». Erzählungen wie «At the Mountains of Madness» lassen keinen Zweifel daran, dass der Mensch ein Abfallprodukt dieser Experimente ist. Hier hat der Familienroman versagt. Angesichts der eigenen Bedeutungslosigkeit und in tiefen Pessimismus versunken, haben die Subjekte nicht einmal tagträumend die Kraft, einen liebenden Schöpfer zu halluzinieren. Am grossen Anderen, der uns gemacht hat, halten aber auch sie fest.

Noch tiefer als der Familienroman, an der Wurzel solcher Vorstellungen, liegt das lacansche «*désir d'enfant*». Wie alle Phantasmen, in denen das Subjekt sich konstituiert, birgt auch es ein Paradox. Die meisten Eltern lieben ihre Kinder. Sie lieben sie sogar schon, bevor sie auf der Welt sind. Aber sie können ihre Kinder nicht als diejenigen lieben, die sie einmal sein werden. Die Liebe der Eltern zum Kind während der Schwangerschaft zielt auf eine Leerstelle.

Das verwirrt viele Kinder, vor allem in der Zeit, in der sie mit dem Ausbau ihres Ichs beschäftigt sind. Ohne dass sie den Finger aufs Problem legen könnten, erscheint ihnen diese Unstimmigkeit als ein Mangel. Es ist, als ob die Eltern sie mit einem andern, unbekanntem Kind betrogen hätten – denn die Eltern hätten sich, wie das grübelnde kleine Subjekt messerscharf schliesst, auch über die Geburt jenes anderen Kindes riesig gefreut.

Die Illusion des «*désir d'enfant*», das «meine Eltern liebten mich immer als das, was ich war und sein würde», soll die erlittene Kränkung heilen. Aber erst wenn das Subjekt diese Phantasie irgendwann hinter sich lassen und die Differenz zwischen dem Selbstbild und dem unbekanntem Ziel des elterlichen Begehrens hinnehmen konnte, entrinnt es einem geschlossenen narzisstischen Kreislauf und wird resistenter gegen Kränkungen.

#### Identifikation mit einem anderen

Ein solcher Verzicht gelingt dort, wo die Lebensgeschichte es zulässt. Vielleicht hatte Claude Vorilhon eine liebende und zärtliche Mutter. Von phänomenaler Unsicherheit war jedoch der Status seines Vaters. Er sei ein so genanntes «natürliches» Kind gewesen, gesteht Vorilhon freimütig, «gewissermassen ein Unfall». Zu alledem habe es sich bei seinem un-

bekanntem Vater um einen jüdischen Flüchtling gehandelt. Deshalb sei seine Geburt am 30. September 1946 so gut wie möglich verborgen gehalten worden. «Wichtig aber ist, dass ich am 25. Dezember 1945 gezeugt worden bin... Der 25. Dezember, ein wichtiges Datum seit bald zweitausend Jahren.»

Diese Schilderung des eigenen Ursprungs verlagert den Schwerpunkt vom Eingestehen der Scham über das beiläufige Gezeugtwerden hin zur Identifizierung mit einem anderen, der seinerseits einen jüdischen und unsichtbaren Vater hatte. Zwar wurde Jesus an Weihnachten geboren, nicht gezeugt. Aber welches andere Kind kennt schon den Tag seiner Zeugung? Der Familienroman ist hier noch nicht zu Ende. Einer der Elohim wird Vorilhon/Rael bestätigen (und dieser es uns in seinem nächsten Buch mitteilen), dass er in Wahrheit denselben Vater wie Jesus habe und somit Jesu Bruder sei. Darauf bietet Jahwe dem verlorenen und wiedergefundenen Sohn das Du an.

Man glaube nicht, die Sache sei mit dem Rückzug auf die Lebensgeschichte eines Einzelnen erklärt und erledigt. Es ist durchaus möglich, dass wir alle unsere Existenz einem flüchtigen Kometen verdanken, der bei seiner Streifbegegnung mit der Erde die letzten für die Entstehung von Leben notwendigen Bestandteile deponierte. Und wenn es so ist – dieser Komet wird nie zurückkehren und zu uns sagen: «Ihr seid meine lieben Kinder, die ich erschaffen habe nach meinem Bilde und auf die ich stolz bin.» Nur schon beim Lesen dieses Satzes ist es, als hörten wir in unserem Kopf eine freundliche und starke Stimme.

Freud findet, wir seien zu alt für solche Kindereien. Er weiss nicht, was er da von uns verlangt.



# Die Abenteuer des Lichts

**Vom Höhlengleichnis bis zur Geschichte vom Gehirn im Tank haben Mythen, Gleichnisse und Erzählungen eine wichtige Rolle in der Geschichte der Philosophie gespielt. Der konkrete Fall soll dabei unserem Verständnis für ein abstraktes Problem aufhelfen. Dass und warum die Naturwissenschaften, allen voran die Physik, auf das narrative Element nicht minder angewiesen sind, um uns überhaupt verständlich zu werden, soll im Folgenden diskutiert werden.**

VON WOLFGANG MARX

Wir alle kommen in Subjektivität zur Welt, wenn auch noch nicht als Subjekte. Das Ich muss erst lernen, sich aus der Symbiose mit der ganzen Welt, die freilich vor allem die Mutter ist, als individuelles Subjekt abzugrenzen. In dem Augenblick, wo sich die Grenzen schliessen und wir uns erstmals im Spiegel nicht mehr für ein anderes Kind halten, sondern uns als dieses eine Ich zu erkennen vermögen, wächst uns, gewissermassen zur Kompensation der damit beginnenden unaufhebbaren Einsamkeit, in der wir fortan leben müssen, die wunderbare Fähigkeit der Empathie zu. Sie erlaubt es uns, in einer Art mentaler Perspektivenübernahme zunächst die Gefühle und Motive der anderen, dann auch ihr Wissen und Denken innerlich nach- und mitzuvollziehen. Später werden wir das «einen anderen Menschen verstehen» nennen.

Die Entdeckung des Subjekts, (man könnte, radikaler, auch von

seiner Erfindung reden) führt zu einer Inflation des Subjektiven: alles, was in der Welt vorhanden ist, hat Wünsche und Absichten, ist freundlich oder feindlich gesinnt, ist beseelt. Der Animismus wird zur ersten und elementarsten Form des Weltverständnisses. So haben unsere Vorfahren angefangen, die Welt zu deuten, so fängt noch einmal jedes Kind an, sie zu sehen. Diese Sichtweise steckt noch tief in den Strukturen unserer Sprache und damit auch in unseren Köpfen. Wir beschreiben die Welt in Form von Sätzen, die immer von Subjekten handeln, auch wenn wir später gelernt haben, dass diese Subjekte gelegentlich Objekte sind. Wir behandeln alle Gegenstände in der Welt sprachlich so, als könnten sie auch ein Ich sein, das etwas erfährt, etwas erleidet, das etwas tut.

## Mehr als Metaphorik

Vom Geschick aller Wesen (und das schliesst zunächst die Dinge vollständig mit ein) handeln die Mythen. Später nimmt sich die Naturwissenschaft der Dinge an, jener ambitionierte Versuch, die Welt zu beschreiben, als ob es uns gar nicht gäbe. Das lässt freilich die Sprache nicht wirklich zu; und wenn Sigmund Freud von Triebchicksal spricht oder Albert Einstein von den Abenteuern des Lichts, das an einer Masse vorbeigeht, oder wenn, in neuerer Zeit, der Hirnphysiologe Dietrich Lehmann den Zustand des Gehirns zum Schicksal der Botschaft erklärt, dann ist das mehr als der geglückte Versuch einer benutzerfreundlichen Metaphorik, dann ist das die einzige Art über die Welt zu reden, die wir wirklich verstehen. Alle Ereignisse, die

wem oder was auch immer zustossen, nehmen in unserer Wahrnehmung (und später dann auch in unserem Gedächtnis) die Form von Geschichten an, die einen Anfang haben, einen Verlauf und vor allem auch eine Pointe. (Wer die Pointe verfehlt, hat die Geschichte nicht verstanden.)

Da wir unter Menschen zu uns selber kommen und auch vor allem unter Menschen überleben müssen – das Überleben unter Tieren, Pflanzen und Steinen ist dagegen eine vergleichsweise einfache Aufgabe – ist es nur logisch, dass wir zunächst Menschen verstehen, auch wenn sie das mit Abstand komplizierteste Ereignis auf unserem Planeten sind. Nach diesem Muster versuchen wir dann die ganze Welt zu begreifen und machen damit den Menschen, wie das schon die Griechen so eindringlich formuliert haben, zum Mass aller Dinge. Wenn wir auf diese Weise die Welt begreifen, insofern und soweit sie uns gleicht, wird damit zugleich eine mögliche Grenze unseres Weltverständnisses offenbar: Sind wir imstande, auch zu begreifen, was uns nicht gleicht? Mit anderen Worten: Wie weit trägt die Empathie?

## Menschliche Projektionen

Wenn wir an einem milden Herbsttag einen Hamster beobachten, der seine Höhle auspolstert und sich einen Vorrat an Körnern anlegt, können wir davon ausgehen, dass er dabei schon an kurze, dunkle Wintertage denkt, an schneebedeckte Felder, an den Frost, der den Boden hart macht wie Stein? Weiss der Hamster, was er tut und warum er es tut? – Vermutlich weiss er es nicht, nicht auf die Weise jedenfalls, wie wir es wissen könnten, ginge es

---

Dr. Wolfgang Marx ist ordentlicher Professor für Allgemeine Psychologie an der Universität Zürich.

um unser eigenes Erleben und Verhalten.

Wenn wir also den Hamster beobachten und seine Aktivitäten zu verstehen glauben, wenn wir mehr zu wissen glauben, als er selber weiss, projizieren wir dann nicht nur unsere Anthropomorphismen auf eine gut eingespielte Mechanik? – Dieser Verdacht ist freilich nicht neu; bereits Descartes hat ihn in aller Schärfe formuliert und damit unsere tierischen Verwandten ausdrücklich zu jeder Misshandlung freigegeben, sind doch ihre Schmerzensschreie seines Erachtens nichts anderes als die Töne einer Orgel, deren Tasten man drückt. (Wenn es ein Karma gibt, hat er hoffentlich in einem folgenden Leben als Muli ausreichend Gelegenheit bekommen, seine Theorie in der Praxis zu erproben...)

Von da aus ist es nur noch ein kleiner Schritt im Denken (La Mettrie ist ihn dann auch konsequent gegangen), aber ein grosser für unser Selbstverständnis zu folgern, im Grunde sei auch der Mensch nichts anderes als eine höchst komplizierte Maschine. Verbirgt sich hinter dem spektakulären Bewusstseinstheater am Ende nicht viel mehr als die Hamster-Mechanik – nur um einige Potenzen komplexer? Projizieren wir unsere Anthropomorphismen also auch auf uns selber? – Das ist natürlich möglich, aber doch nicht sehr wahrscheinlich; denn wenn die von uns erlebte Welt nur eine Augentäuschung wäre, die eine exotische Landschaft vorspiegelt, wo nur eine öde Brandmauer steht, hinter der sich Treibriemen und Zahnräder zu unerfindlichen Zwecken bewegen, wenn also unser Erleben nur eine Halluzination wäre ohne jeden

Bezug zur «wirklichen» Welt, dann hätten wir schwerlich in dieser erfolgreich überleben können. Es muss da Zusammenhänge geben jenseits der völligen Beliebigkeit.

#### Ordnungsuchende Maschine

Wenn wir die Übersetzungsregeln richtig interpretieren, scheint das Gehirn eine Maschine zu sein, die aus Quantitäten Qualitäten macht, die räumliches Nebeneinander und zeitliches Nacheinander zu Mustern und Gestalten zusammenfasst, Gestalten, die überdauern, Muster, die wiederkehren, kurzum, eine Maschine, die Ordnung sucht – und notfalls Ordnung schafft. Auf diese Weise entstehen Farben und Töne, Gefühle, Ähnlichkeitsurteile und Bewertungen, es entstehen Sinn und Zweck und aus alledem eine

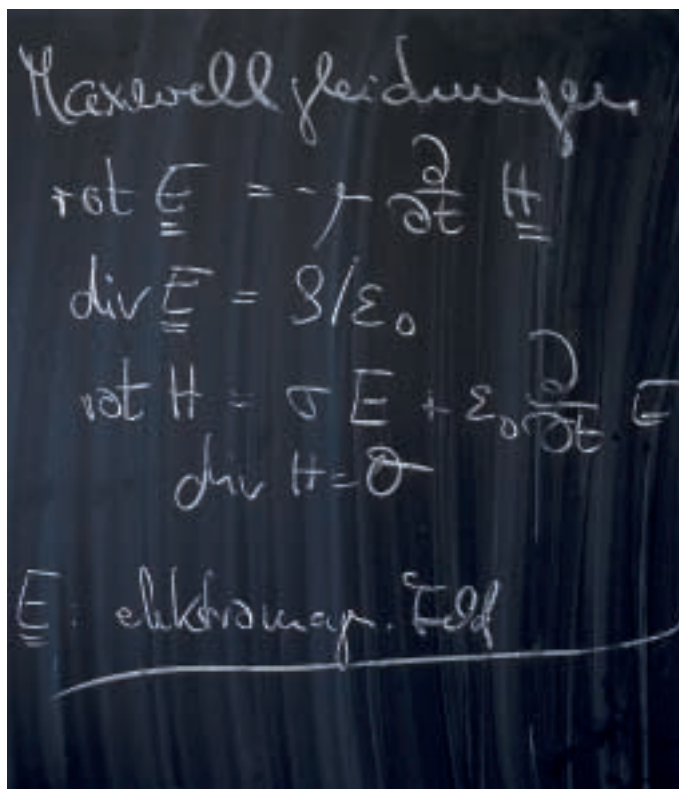


Bild: Manuel Bauer/Lookat

Von der Gleichung zur Geschichte: Trotz Mathematik sind Naturwissenschaftler darauf angewiesen, ihre Erkenntnisse in alltags-sprachliche Erzählungen zu übersetzen, um sich allgemein verständlich zu machen.

Beschreibung der Welt, die das wahrnehmende Subjekt und seine überdauernden Bedürfnisse und momentanen Zustände immer schon mit einbezieht – und vor allem auch seine begrenzten Ressourcen der Informationsverarbeitung.

Dass diese beim Menschen überwiegend auf semantischer Ebene abläuft, ist jedoch nicht nur ein genialer Trick, sich gegen eine Überfülle von Information zur Wehr zu setzen und trotzdem mitzukriegen, was jeweils relevant ist, die semantische Beschreibung der Welt ist in gewisser Weise auch effektiver, als es eine objek-

tivere (zum Beispiel eine physikalische) Beschreibung je sein könnte, effektiver im Hinblick auf die Handlungsplanung, aber auch in Hinblick auf die Kommunikation.

Was ein Hamster tut, der seine Wintervorräte sammelt, oder was in einem Menschen vorgeht, der sich vor einem Hund fürchtet, ist auf semantischer Ebene schnell gesagt, eine vollständige physikalische Beschreibung derselben Sachverhalte ergäbe jedoch einen ellenlangen, äusserst umständlichen Text – und noch dazu einen ohne jede Pointe. Er würde uns nichts sagen über die Bedeutung der Vorräte oder über die Funktion der Angst im psychischen Haushalt, er würde uns also auch nicht helfen, unsere Lebensprobleme zu lösen, noch uns mit anderen darüber zu verständigen.

#### **Denken als Probehandeln**

Die konsequente Subjektbezogenheit der semantischen Informationsverarbeitung bedingt ihre Effektivität für jenes innere Probehandeln, das wir Denken nennen. Primär dafür nämlich ist Sprache erfunden worden. Dass sie darüber hinaus auch zur Kommunikation taugt, ist eine angenehme Zusatzgratifikation, die erst später zum Tragen kommt. Der Säugling begreift seine Welt im ursprünglichen Sinne dieses Wortes zunächst, um die Ordnung der Dinge zu erfahren, um diese zu klassifizieren in solche, die man in den Mund stecken

kann, solche, die beim Schütteln Geräusche machen, solche, die weich sind und quietschen, wenn man sie drückt. Dass man solche Konzepte benennen und dann mit ihrer Hilfe kommunizieren kann, diese Entdeckung erfolgt erst Jahre später.

Primitive Lebewesen erreichen dieses Stadium überhaupt nicht, obwohl sie zum Zwecke der Handlungssteuerung durchaus in der Lage sind, Begriffe zu bilden. Wird beispielsweise ein Hund darauf dressiert, auf das Kommando «Stuhl!» auf einen solchen zu springen und sich auf diesen zu setzen, wird er versuchen, dieses Verhalten auch dann zu zeigen, wenn man den Stuhl aus dem Versuchsraum entfernt hat. Er wird, je nachdem, welche Alternativen sich in seiner Umgebung anbieten, auf einen Hocker springen, auf einen Koffer, auf einen Karton; er wird uns damit zeigen, dass er den Begriff «Sitzgelegenheit» gebildet hat und welche Objekte für ihn in diese Kategorie gehören. Dieser Begriff bestimmt sein Verhalten. Sprechen wird er freilich deshalb nicht.

#### **Vorstellen und Rechnen**

Was die besondere Effektivität der semantischen Informationsverarbeitung für die Handlungsplanung ausmacht, bedingt jedoch zugleich auch die Grenzen ihrer Möglichkeiten als Instrument einer objektiven Beschreibung der Welt, also einer Beschreibung, die gerade von uns als

Subjekten absieht. So hat beispielsweise die Physik so ihre Probleme mit einer Sprache, in die die Subjektivität des Sprechers gewissermassen immer schon implementiert ist. Da hilft zwar das Ausweichen auf die Mathematik, aber doch nur begrenzt; denn was wir nicht in unserer Alltagssprache ausdrücken können, das können wir auch nicht wirklich verstehen.

Nicht alles, was sich ausrechnen lässt, ist damit schon unserem Verständnis zugänglich. So können wir beispielsweise die Koordinaten von Elementen in einem fünfdimensionalen Raum berechnen, vorstellen können wir uns diesen Raum jedoch nicht. Um uns an ihren Überlegungen über die Natur des Universums teilhaben zu lassen, bemühen sich daher die Physiker darum, uns nicht nur mit Differenzialgleichungen zu traktieren, sondern uns von der Geschichte der Zeit, von den Abenteuern des Lichts und vom Schicksal ihrer Katze zu erzählen.

Unser Verstehen reicht dabei so weit wie die Möglichkeiten des Narrativen eben reichen. Wie weit das tatsächlich ist, das haben wir, allen Sprachskeptikern zum Trotz sei das gesagt, bei weitem noch nicht ausgelotet. Gewiss, nichts ist versprochen, wie Sartre in diesem Zusammenhang einmal formuliert hat, aber alles ist möglich – oder doch fast alles. Der Rest ist Stochern mit der Stange im Nebel; und die Stange heisst Mathematik.

Departure to Mars  
X-012 Explorer  
11:25 h



# Germanisten beleuchten Fachgeschichte

**Völkisches und nationalistisches Denken, wie es sich nicht nur während des «Dritten Reichs» zeigte, ist an der Schweizer Germanistik nicht spurlos vorbeigegangen. In einer neuen Publikation setzt sich eine jüngere Generation von Germanistinnen und Germanisten kritisch mit der Geschichte des eigenen Faches auseinander.**

Etwas ganz anderes aber ist es, wenn seit dem Kriege der deutsche Roman wie die deutsche Lyrik durch jüdische Schriftsteller mit geschlechtlichen oder verdauungsphysiologischen Unflätigkeiten aller Art beschmutzt worden sind – man denke etwa an Alfred Döblins ›Berlin Alexanderplatz‹ (1930) ...» So urteilt Emil Ermatinger, 1912 bis 1943 Professor für neuere deutsche Literatur an der Universität Zürich, in «Das dichterische Kunstwerk» von 1939. Solche antisemitischen Aussagen namhafter Germanisten in der Schweiz waren keineswegs die Ausnahme.

## Klares Verdikt

Eine Reihe von jüngeren Germanistinnen und Germanisten – die meisten von ihnen sind dem Deutschen Seminar der Universität Zürich verbunden – hat das Thema im Rahmen einer Ringvorlesung im Wintersemester 1999/2000 aufgegriffen. Die dabei entstandenen Beiträge sind nun in einem Aufsatzband gesammelt, der unter dem Titel «Schreiben gegen die Moderne» von der Literaturwissenschaftlerin Corina Caduff und von Michael Gamper, Oberassistent am Deutschen Seminar, herausgegeben wurde. Die Autorinnen und Autoren setzen den Akzent auf die gesellschaftspolitischen Gehalte der methodischen und theoretischen Ansätze ihrer (indirekten) Vorgängergenerationen.

Mit der Titelsetzung «Schreiben gegen die Moderne» haben



Corina Caduff, Michael Gamper (Hg.): Schreiben gegen die Moderne. Beiträge zu einer kritischen Fachgeschichte der Germanistik in der Schweiz, Chronos Verlag, Zürich 2001, 330 Seiten, 48 Franken

die Herausgeber ein klares Verdikt über die Forschung eines Teils ihrer Vorgänger – von Vorgängerinnen ist nicht die Rede – gesprochen. Es bezieht sich auf die Zwischenkriegszeit und die Zeit nach 1945, worauf sich fast alle Beiträge des Bandes konzentrieren.

Gleich mehrere Autorinnen und Autoren beobachten eine Kontinuität in der ästhetischen Theoriebildung in dem Sinne, dass die Erfahrung des «Dritten Reichs» keine Zäsur hinterlässt. Emil Staiger etwa, Nachfolger von Ermatinger, scheut sich noch 1966 in seiner Dankesrede zur Verleihung des Zürcher Literaturpreises nicht, die «littérature engagée» mit dem Begriff der «Entartung» zu verunglimpfen.

Ursula Amrein weist in ihrem Beitrag unter anderem auf einen frühen Aufsatz Staigers («Dichtung und Nation. Eine Besinnung auf Schiller») von 1933 hin, der von völkischer Ideologie durchsetzt ist. Davon nimmt der junge Germanist angesichts des gesell-

schaftspolitischen Klimas der Schweiz, das eine Annäherung an Deutschland als nicht opportun erscheinen liess, wieder Abstand: Staiger entwickelt die Theorie der Stilkritik, die eine werkimmanente, vom gesellschaftlichen Kontext abstrahierende Lektüre vorschlägt.

Die Distanzierung von völkischen Auffassungen entpuppt sich indes als nur scheinbare. Denn die «antimoderne» Grundhaltung, auf der Staigers Stilkritik beruht, zeitigt, wie in der Rede von 1966 augenfällig wird, Abwehrreflexe gegen Texte wie Peter Weiss' «Die Ermittlung». Diese Kontinuität im Werturteil und die verdrängte Verstrickung mit der nationalsozialistischen Literaturpolitik ist laut Amrein über Staiger hinaus repräsentativ für die Geschichte der schweizerischen Literaturwissenschaft.

## Aufschlussreiche Lektüre

Die Frage, ob es eine spezifisch schweizerische Literaturwissenschaft gebe, erweist sich als

fruchtbar. Michael Gamper kann in seinem elitegeschichtlichen Beitrag zeigen, dass insbesondere in der Schweiz selbst nach 1968 die ablehnende Haltung gegenüber der Moderne die universitäre Germanistik zu einem Theoriedefizit und ins gesellschaftliche Abseits führte.

Corina Caduff votiert in ihrem Beitrag zur Rezeptionsgeschichte von Heines Schriften gegen eine einheitliche Schweizer Rezeption; hingegen macht sie auf den Ausfall der Heine-Rezeption in der Schweiz während des «Dritten Reichs» aufmerksam – was im Gegensatz zur intensivierten Rezeption im Exil steht. Den Grund dafür sieht die Autorin in der politischen Kultur der Schweiz, die Aussagen von Ausländerinnen und Ausländern erschwerte – speziell der in der Schweiz forschenden jüdischen Germanisten Jonas Fränkel und Fritz Strich.

Im Sammelband finden sich unter anderen auch Beiträge zu Versuchen, eine Geschichte der Schweizer Literatur zu schreiben – etwa der pointierte Text Niklaus Largiers, der Ermatingers Überlegungen zu einem «Schweizer Mittelalter» als normatives Phantasma einer schweizerischen Identität ausweist. – Dass der Band «Schreiben gegen die Moderne» sich bemüht, eine lang vernachlässigte Forschungslücke zu schliessen, macht ihn insgesamt zur aufschlussreichen Lektüre – auch wenn nicht alle Beiträge über dieselbe analytische Tiefenschärfe verfügen. *Lukas Kistler*

# «Bergsteigen ist sexy»

**Stattet man Oswald Oelz, dem Titularprofessor für innere Medizin an der Universität Zürich und Chefarzt am Triemlispital, einen Besuch ab, wird man in seinem Büro empfangen und später in den Bergen der Antarktis verabschiedet. Diesen beiden Welten, der Medizin und den höchsten Gipfeln der Welt, gilt die Leidenschaft des unermüdlichen 58-Jährigen.**

Medizin und Bergsteigen sind Welten, die sich ideal ergänzen», sagt Oswald Oelz, der gerade von einer Woche in den Kalkwänden oberhalb von Arco am Gardasee kommt. In der Medizin könne man manchmal wie in den Bergen «Heldentaten» vollbringen und Patienten heilen – oder wie in der Palliativmedizin Schmerzen lindern und Trost spenden. Trotzdem gibt es auch Enttäuschungen und medizinische Misserfolge. «Letztlich verliert man immer. Den Tod kann man nicht besiegen, man kann ihn nur hinausschieben.» Die körperliche Anstrengung in den Bergen bietet dem zuweilen überarbeiteten Chefarzt intensivste Erholung. In der steilen Bergwand werden die Unzulänglichkeiten und Frustrationen irrelevant, sodass er sich nach einer Tour völlig regeneriert wieder in die Arbeit stürzen kann.

## «Mit Eispickel und Stethoskop»

Überhaupt scheinen die Kräfte des braungebrannten Professors unerschöpflich, neben dem Sport, dem Forschen und der Medizin widmet er sich auch dem Schreiben. Er hat nicht nur viele wegweisende Forschungspapers für die Fachwelt publiziert, sondern er macht seine Erfahrungen auch einem breiteren Publikum zugänglich. Im Buch «Mit Eispickel und Stethoskop» berichtet er ausführlich von den vielen Touren, die er mit Reinhold Messner und anderen Extrembergsteigern un-



Bild: Martin Walker

Hat die höchsten Gipfel der Welt erklettert: der Medizinprofessor, Chefarzt und Buchautor Oswald Oelz.

ternommen hat. Seine Forschungsarbeit im Bereich Höhenmedizin findet eine Fortsetzung in dem neu erschienenen, schönen Buch «Kopfwehberge. Eine Geschichte der Höhenmedizin», das er mit Elisabeth Simons herausgegeben hat.

Oelz, der ironisch sagt, er habe mit der höhenmedizinischen Forschung begonnen, um seine Ferien zu verlängern, entwickelte in der Capanna «Regina Margherita», einer Forschungsstation auf dem 4559 Meter hohen Monte-Rosa-Massiv, eine Therapie, um Bergkranke notfallmässig zu retten. Die Medikamentenkombination mit dem Übernamen «Margherita-Cocktail», die einem kranken und erschöpften Bergsteiger den lebensrettenden Abstieg ermöglicht und Lungen- und Hirnödeme behandelt, gehört heute in jede Rucksackapotheke.

Mit der Berufung ans Triemlispital anno 1991 verliess er

zwar das Labor in den Bergen, nicht aber die Berge selbst. In den Ferien und an den Wochenenden steigt er immer noch auf möglichst viele Gipfel.

«Wenn man einen Gipfel erreicht, der sich lange nicht ergeben hat, ist das Glücksgefühl am höchsten» sagt Oelz, der als dritter Kletterer weltweit die «Seven Summits», die jeweils höchsten Gipfel jedes Kontinents, erstiegen hat. Beim Extrembergsteigen kommt man an physische und psychische Limiten, an denen die letzten Kräfte ausgereizt werden und die manchmal über Leben und Tod entscheiden. Er sei ein geborener Optimist, meint Oelz. «Optimismus ist die Voraussetzung, um überhaupt in eine schwierige Tour einsteigen zu können.» Nur so sei es möglich, eine scheinbar unmögliche Wand zu bezwingen und den Überlebenswillen in fast ausweglosen Situationen nicht zu verlieren.

Das Reizvolle an dieser Ex-

tremtransportart ist die körperliche Grenzerfahrung, es geht gerade darum, die persönliche Leidensgrenze auszuloten. In der Nähe des Todes nimmt die Intensität des Lebens zu. «Was das extreme Bergsteigen sexy macht, ist die Nähe des Scheiterns», grinst Oelz und zitiert gleich noch Shakespeare: «Das unentdeckte Land, von des Bezirk / Kein Wanderer wiederkehrt.» Auch wenn seine Leidenschaften scharf am Rand des Jenseits vorbeigehen, ist er ein diesseitiger Mensch. Es ist der Höhenkick, der Adrenalinschub, der ihn treibt, kein metaphysisches Verlangen.

## Unbestiegene Gipfel

Oelz will weiterhin klettern und bergsteigen, so wie es die körperliche Situation erlaubt. «Ich werde nicht älter, sondern besser», sagt er augenzwinkernd. Vielleicht werde er ja auch einmal ein bisschen sitzen und lesen; zuhause stehe eine grosse, fast ungelesene Bibliothek. Allerdings wird er dazu kaum kommen. Im Oman gibt es nämlich noch einige riesige Kalkriffs, 1200 Meter hohe Wände, die einsam in der Wüste stehen. Ausserdem müssen noch eine Menge Papers geschrieben werden, Medizinstudenten ausgebildet und Patienten geheilt werden. «Es gibt noch viel zu tun», sagt Prof. Dr. Oswald Oelz nach der Mittagspause im Triemlispital und deutet auf einige traumhafte weisse Gipfel der Antarktis, die auf einem Foto neben der Ausgangstür abgelichtet sind. «Die sind auch noch nicht bestiegen worden.»

Simona Ryser

# Mehr Platz für Vorlesungen und Kongresse

An der Universität Zürich Zentrum entsteht unter der Leitung der renommierten Architekten Annette Gigon und Mike Guyer ein neuer, unterirdischer Hörsaal mit 500 Plätzen. Mit dem bis zum Wintersemester 2002 fertiggestellten Neubau verbunden ist auch ein spannendes «Kunst am Bau»-Projekt, das den Dialog mit dem Architekten Karl Moser, dem Erbauer des Kollegengebäudes, sucht.



Vor dem Eingang des Kollegengebäudes der Universität Zürich an der Künstlergasse wird gebaut. Doch was auf der imposanten Baustelle einmal errichtet werden soll, lassen die zahlreichen Baumaschinen und grossen Kräne, die hervorstechenden Lüftungskanäle und Armierungsstäbe zurzeit noch kaum erkennen.

Seit letztem Februar wird hier ein neuer, grosser Hörsaal errichtet, der mit dem Wintersemester 2002 den Betrieb aufnehmen soll. Der Neubau gehört konzeptionell zu der seit 1994 laufenden, in fünf Etappen aufgeteilten Gesamt-sanierung des Hauptgebäudes der Universität. Parallel dazu wird das daran angrenzende Mensengebäude saniert. Verantwortlich für das mit mehr als 15 Millionen Franken budgetierte Bauprojekt des Hörsaals, zu dem auch der Umbau und die Unterkellerung des Foyers

gehören, zeichnen die renommierten Zürcher Architekten Annette Gigon und Mike Guyer. Die Bauherrenvertretung liegt beim Kantonalen Hochbauamt, als Baufachorgan.

## Zentral und gross

Das denkmalgeschützte Kollegengebäude, eines der Wahrzeichen Zürichs, wurde von den Architekten Robert Curjel und Karl Moser zwischen 1911 und 1914 ausgeführt. Heute dient es vor allem den im alten Hochschulquartier angesiedelten Instituten und Seminaren der Philosophischen Fakultät. Daneben beherbergt es auch einzelne Institute, Dekanate und Bereiche der Zentralverwaltung sowie Verpflegungsstätten der Universität. Zwar wurde das Gebäude immer wieder den sich verändernden Bedingungen baulich angepasst, es fehlten aber letztlich die räumlichen Möglichkeiten,

einen grösseren Hörsaal einzurichten.

An der Universität Zürich Zentrum gibt es neben der Aula nur einen Hörsaal mit mehr als 400 Plätzen. Da keine Ausweichmöglichkeiten vorhanden sind, werden die zulässigen Hörerzahlen in den vorhandenen grossen Auditorien regelmässig überschritten. Ein Ausweichen auf das Hörsaalangebot am Irchel kommt wegen der dort vorhandenen Auslastung und wegen der Distanz nicht in Frage. Der Bau eines grossen Auditoriums an einem zentral gelegenen Standort wurde deshalb dringend notwendig.

Der neue Hörsaal wird angrenzend an die Westfassade des Kollegengebäudes, zwischen bestehender Mensaküche, Stützmauer und Treppeanlage, eingefügt. Das ursprüngliche Niveau der Terrasse soll dabei erhalten bleiben. Das unterirdisch angeleg-

te, rund 450 Quadratmeter grosse Auditorium wird etwa 500 Sitzplätze umfassen und mit den heute gebräuchlichen audiovisuellen Hilfsmitteln ausgestattet sein. Die Sitzplätze werden auf insgesamt 16 Reihen mit regelmässiger Abtreppung vom oberen Hörsaalniveau nach unten angeordnet sein und gewähren von jeder Position aus gute Sichtverhältnisse auf die Projektionsflächen sowie eine problemlose Erreichbarkeit von den verschiedenen Eingängen her.

Stadträumlich tritt das unterirdische Auditorium nicht in Erscheinung. Doch verweist ein Fensterband als erhöhtes Oberlichtvolumen schon von aussen auf den darunter liegenden Hörsaal. Das Oberlichtfensterband, welches oberhalb der weiss verputzten Projektionswand angeordnet ist und über die gesamte Hörsaalbreite verläuft, versorgt



Montagen und Grafik: Gligon/Guyer

den Raum mit Tageslicht. Bei Bedarf kann er vollständig verdunkelt werden. Neben einem Projektionsraum und einem Raum für die Tonregie wird der neue Hörsaal auch drei Dolmetscherkabinen erhalten, die es erlauben, mehrsprachige Kongresse und Symposien abzuhalten.

Zudem können diese Räumlichkeiten dank guter Schalldämmung und Verdunkelungsmöglichkeiten als Vorbereitungsraum für Dozenten und Kongressreferenten dienen. Beim südlichen Treppenabgang unterhalb des Foyers ist eine neue Toilettenanlage geplant, die den zusätzlichen Bedarf des neuen Hörsaals und des Foyers abdeckt. Gleichzeitig dient sie als Ersatz der bestehenden, zu knapp dimensionierten Anlage im Mensabereich, die als Personalgarderobe umgenutzt wird. In einem neuen, neben der Mensa angeordneten Tech-

Farbbänder in verschiedenen Rottönen (Bild oben) sowie ein rosa Wasserbecken, in dem sich das Kollegengebäude je nach Lichtverhältnissen spiegelt (Bild links), sollen die Hülle des neuen Hörsaals zieren.

nikraum sind die Lüftungszentralen für das Auditorium und dessen Nebenräume sowie für den Buffetbereich der Mensa untergebracht.

#### Neues Foyer

Erschlossen wird der neue Hörsaal über zwei Treppen vom neuen Foyer aus, über den neuen Zugang an der Doktor-Faust-Gasse und den wiederhergestellten zweiten Eingang an der Künstlergasse. Zusätzlich gibt es auf dem unteren Hörsaalniveau einen weiteren Eingang als Dozentenzugang.

Mit der Erstellung des zusätzlichen Zugangs auf der Re-

ferentenebene kann gleichzeitig die in hygienischer und betrieblicher Hinsicht ungenügende Anlieferung der Mensaküche saniert werden. Auch werden im Zusammenhang mit dem Neubau die rund 30 Jahre alten Flachdächer der Mensa saniert, deren Wärmedämmung den heutigen Anforderungen angepasst und begehbar gemacht.

Das Foyer, in dem bis jetzt die Bibliothek des Sozialökonomischen Seminars untergebracht war, wird künftig als Zugangsbereich und Vorzone für den neuen Hörsaal dienen und so den stark frequentier-

ten Lichthof entlasten. Bei Kongressveranstaltungen soll das Foyer für die Aufnahme der mobilen Infrastruktur wie etwa Veranstaltungssekretariat und Ausgabestelle der Kongressunterlagen dienen. Die verschiedenen Treppen verfügen über abschliessbare Durchgänge zu den benachbarten Räumen des Kollegengebäudes und ermöglichen so einen zeitlich von diesem unabhängigen Betrieb.

Das Foyer, eine schön proportionierte, tonnengewölbte Halle mit sechs Querschiffen und einem Apsidenabschluss, war seinerzeit in der Raum- und Niveauabfolge sowohl vom Lichthof als auch vom Hauseingang an der Künstlergasse aus zugänglich. Gemäss denkmalpflegerischem Schutzkonzept soll das Foyer in seiner ursprünglichen Form wiederhergestellt werden. Der farbige Putz in den charakteristischen Grüntönen und der

Bodenbelag aus Jurakalkstein werden dafür rekonstruiert.

### Farben und Formen

Wenn der neue Hörsaal fertiggestellt sein wird, verfügt die Universität nicht nur über ein modernes, grosses Auditorium, sondern auch über ein spannendes «Kunst am Bau»-Projekt. Zusammen mit dem Künstler Adrian Schiess entwickelten Gigon und Guyer ein differenziertes Material- und Farbkonzept, das keine nachträglich applizierte «Kunst am Bau» ist. Vielmehr wurde sie als integraler Bestandteil der Architektur von Anfang an in den Entwurfs- und Planungsprozess miteingebunden.

Mit dem bewussten Einsatz von Farben beziehen sich Architekten und Künstler dabei auch explizit auf die Architektur Mosers, bei der die Farbe ebenfalls ein wesentliches gestalterisches Element war, und knüpfen in einer modernen Interpretation an die historische Gestaltung an. Das «Kunst am Bau»-Projekt umfasst dabei gleichermassen den Aussen- und den Innenraum – und lässt auf diese Weise ein einheitliches, harmonisches Gesamtbild entstehen.

Schon die Treppen, die vom Foyer in den Hörsaal hinunterführen, heben sich durch Form und Farbe ab. Sie bestehen aus gestrichenen Wandverkleidungselementen und signalisieren auf diese Weise, dass sich unterirdisch eine neue Welt eröffnet. Denn der neue Hörsaal wird sich durch ein betont farbiges



Grafik: Gligon/Guyer

Decken und Wände des 500 Plätze umfassenden Hörsaals sollen in verschiedenen Rottönen, einem hellen Graugrün und einem Blauton gehalten werden.

(Grafik gemäss Projektstand Juni 2001)

Gesamtkonzept auszeichnen, das Decken, Boden, Wände und Bestuhlung umfasst. So sollen die Decke und die Wände mit geschlitzten Holzwerkstoffplatten verkleidet werden, die neben der Gewährleistung einer optimalen Raumakustik vor allem durch ihre Farbgestaltung in verschiedenen Rottönen, einem hellen Graugrün und einem Blauton ein wesentliches Element des «Kunst am Bau»-Konzepts darstellen.

Der Bodenbelag wird – wie die Treppen – aus leicht eingefärbten, präzise verlegten Betonfertigelementen bestehen. Und auch die Deckenleuchten des Hörsaals sind Bestandteil des künstlerischen Konzepts. Die länglichen Leuchten betonen einerseits durch ihre regelmässige Anbringung noch

zusätzlich die horizontale Gliederung der Decke. Zudem sollen sie leicht von der Decke vorstehen, um die Decke zusätzlich auszuleuchten und so die Funktion von Leucht-Objekten zu übernehmen.

### Rosa Wasserbecken

Um den Hörsaal als neuen Bestandteil auch von aussen deutlich zu signalisieren, verzichtete das Architekten- und Künstlerteam bewusst auf eine natürlich bewachsene Liegewiese. Vielmehr ist für die Terrasse ein künstlich angelegtes Wasserbecken vorgesehen, das schon durch die Farbgestaltung auf den darunter liegenden Hörsaal aufmerksam machen soll.

Mit dem Wasserbecken knüpfen Architekten und Künstler wiederum in einer

modernen Interpretation an die Tradition der von Moser entworfenen Wasserbecken an der Nordseite des Kollegiengebäudes an. Das längliche, mit bequemen Sitzbänken umrandete Bassin wird eine Beschichtung in einem kräftigen Rosa erhalten und so einen starken farbigen Akzent setzen. Je nach Licht- und Wetterstimmung spiegelt die grosse Wasserfläche den Turm, die Fassaden des Kollegiengebäudes und den Himmel unterschiedlich wider – und bildet so ein lebendiges Element, das mit den neu gestalteten Stützmauern farblich korrespondiert.

Die an der Künstlergasse gelegenen Mauern, die ursprünglich aus Sandstein bestanden, sollen aus geschichtetem Beton errichtet werden und bis zu der Küchenfassade der Mensa reichen. Auf diese Weise entsteht ein einheitliches Ensemble mit dem Mensagebäude. Die Sichtbetonmauern werden aus horizontal verlaufenden Bändern bestehen, die unterschiedliche rote Farbpigmentanteile aufweisen. Die Farbtintensität der einzelnen Bänder soll nach oben hin abnehmen. Trotz ihres Signalcharakters stellen die Rottöne keinen harten Kontrast zur hellen Sandsteinfassade des Kollegiengebäudes dar, sondern gehen vielmehr eine gelungene Verbindung mit dem historischen Bau ein.

*Brigitte Selden*

# Nirwana und wie man dahin kommt

Als vor mehr als 100 Jahren Sigmund Freud die griffige Formulierung vom Ich, das nicht Herr im eigenen Haus sei, in die Welt setzte, hätte diese Bemerkung eigentlich gar nicht so anstössig wirken sollen, schliesslich war der Sachverhalt schon mehr als 2000 Jahre vorher sogar um einiges vernichtender an prominenter Stelle formuliert worden. So hatte bereits Platon davon gesprochen, dass das Ich (er nannte es die Seele) in den Körper eingekerkert sei. Ein merkwürdig schiefes Bild übrigens; Nietzsche hat später in diesem Zusammenhang von einem Missverständnis gesprochen, einem Missverständnis des Leibes.

Nun ist das Ich in der Tat, um im Bilde zu bleiben, das Freud populär gemacht hat, nicht Herr im eigenen Haus, sondern Gast in einem fremden. Wäre es sich dessen bewusst, könnte es seine Aufgabe nicht erfüllen, die darin besteht, in der internen Repräsentation der Welt, die sich der Organismus gemacht hat, die Rolle des Gastgebers zu spielen. Das Ich ist also nur ein Strohhalm, der für den eigentlichen Hausherrn steht, für den es sich dann fälschlich tatsächlich hält. Dieser Irrtum ist beabsichtigt, birgt aber ein Risiko: das Epiphänomen kann seine virtuelle für die eigentliche Wirklichkeit nehmen und damit die Situation auf fatale Weise umkehren.

Während der Organismus meint, sich des Ichs zu bedienen als eines Instruments zur Interaktion mit der Umwelt, glaubt das Ich, sich des Körpers zu bedienen, was zunächst noch nicht problematisch sein muss, aber das schnell werden kann, wenn es eigene Ziele zu verfolgen beginnt, beispielsweise wenn es auf Kosten des Organismus sein «Heil» sucht. Das Ich kann da zum gefährlichen Parasiten werden, der den Organismus schädigt, ja geradezu beschädigt, in der irrigen Annahme, aus dem Kerker des Körpers quasi ausbrechen zu können.

Der Organismus wird zum betrogenen Betrüger, der nun in der Falle sitzt, die er selber aufgestellt hat, denn jetzt muss er den hohen Preis zahlen, den das Ich zu entrichten gewillt ist, um den Tod des Organismus überleben zu können. Dass mit dem Hirntod auch seine eigene nur virtuelle Realität ein Ende finden muss, weiss es nicht und will es auch gar nicht wissen. Dafür ist es bereit, notfalls alles aufzuopfern, was angenehm ist und das Leben zu einem erfüllten Leben macht. Man nennt das Religion; und je religiöser das Ich ist, desto radikaler wird der Organismus gepeinigt und um seine elementaren Bedürfnisse gebracht.

Religion erweist sich also als eine Verschwörung der Ichs gegen ihre Wirte, eine perfide übrigens, weil sie funktioniert wie eine Mausefalle. Man ist von Geburt an drinnen und kommt nicht heraus, es sei denn zu den Bedingungen, die a priori festgelegt sind. Das Leben erweist sich als ein Geschenk, das man nicht ablehnen kann. Du kannst dich unterwerfen und belohnt werden oder dich verweigern und bestraft werden; aber du kannst aus dem Spiel nicht aussteigen, du wirst nicht einmal gefragt, ob du mitspielen willst, was bei der Höhe des Risikos («ewige Verdammnis») wohl das

Minimum an Fairness wäre; aber wer hat je behauptet, die Götter seien fair?

Wenn es hoch kommt, sind sie gnädig, was ein Euphemismus für Willkür und Ungerechtigkeit ist. Die heiligen Schriften sind voll von solchen Geschichten. Wenn sich das Leben als eine Zwangsveranstaltung erweist, dann sollten Lotsen Konjunktur haben die vorgeben, einen Weg hinaus zu wissen. Wir nähern uns ehrfürchtig der geheimnisvollen Weisheit des Ostens, dem Nirwana, und wie man dahin kommt.

Den Eskimos Kühlschränke zu verkaufen, steht sprichwörtlich für das Genie des Handlungsreisenden. Hier lässt sich jetzt eine analoge Spitzenleistung des religiösen Stell-Vertreter-

tums bewundern: die Menschen sich ein Leben lang abschniden zu lassen, um das zu erhalten, was am Ende alle sowieso bekommen, und zwar umsonst, das ist so abwegig, dass es schon wieder genial ist. Sonderbar auch der damit verbundene Gedanke, dass das Universum nach dem Prinzip einer Physik der Moral funktioniert und also einen so perfekten wie gnadenlosen Bewertungsautomaten darstellt, der immer wieder neues, intentionales leidvolles Leben auswirft und der nur einen Hauptgewinn kennt: den endlichen Tod.

Ob Nirwana, ob Paradies, der Tarif ist derselbe – wie auch die Botschaft, mit der er durchgegeben wird: keiner entkommt, es sei denn, er spiele nach unseren Regeln. Das ist das Kern- und sichere Erkennungsstück jeder Form von Religion. Sie bietet dem Menschen einen Ausweg aus einer Notlage an, die gar nicht bestünde, wenn es Religion nicht gäbe. – Um hier das berüchtigte Bonmot von Karl Kraus über die Psychoanalyse abzuwandeln: Religion ist gewissermassen das Problem, das zu lösen sie vorgibt.

Wolfgang Marx



Buddha-Kopf aus dem indischen Uttar Pradesh (5. Jahrhundert n. Chr., Archäologisches Museum, Mathura)

Bild: Unesco 1978

