

Maschinen werden  
besser als Menschen.  
in allen Branchen.  
Eine Revolution  
bahnt sich an.

Themen der Weisheitslehren

ebö

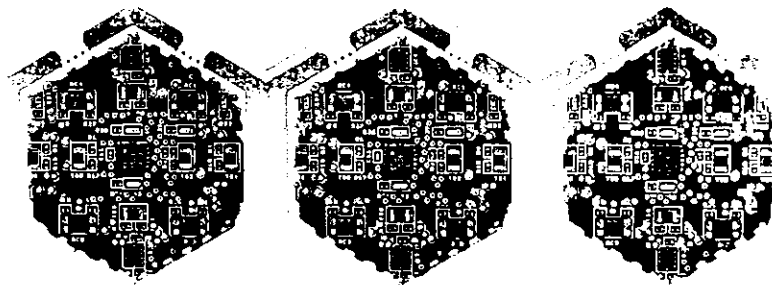
auf dem Wege ZUR Weltgemeinschaft

**Die neuen Roboter zeigen erste Ansätze,  
Gefühle von Menschen zu verstehen.**

10.

Tastsinn für Roboter:

Die Elektronikhaut mit viel Gefühl



Weisheitslehre der lebendigen Ethik

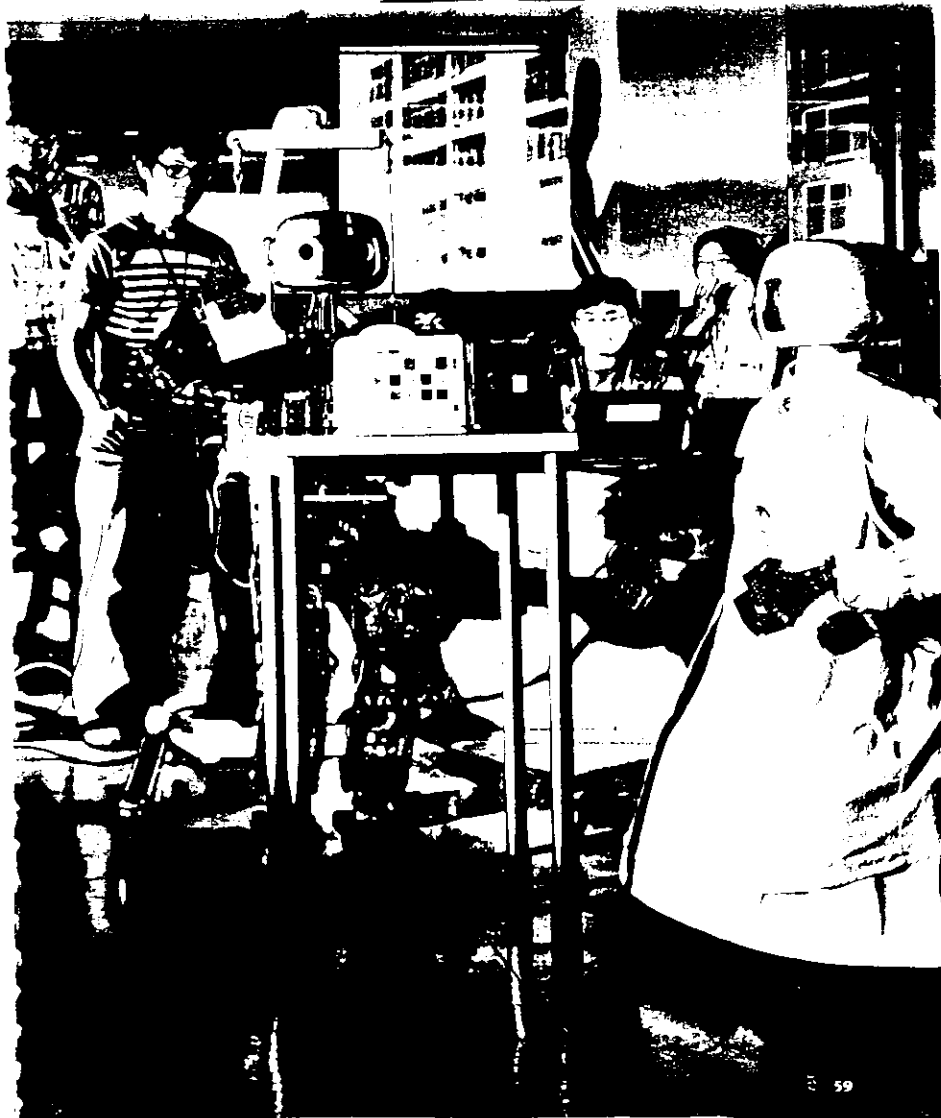
**Praktische Ethiklehre**

NATIONAL GEOGRAPHIC • SEPTEMBER 2011

**Wir.  
Und sie.**

Roboter werden bald  
denken, handeln und für  
uns Menschen sorgen.  
**Wollen wir das?**

An der Universität Osaka  
hat der Roboterkonstruk-  
teur Hiroshi Ishiguro  
diesen Zwilling von sich  
gebaut. Er will wissen,  
wie Menschen auf solche  
Maschinen reagieren.



Im Korea-Institut für Wissenschaft und Technik zeigen Haushaltsroboter, was sie können. Einer bedient einen Toaster (rechts), der zweite mit rosa Schürze wird das Brot servieren. Der Roboter links führt vor, wie er sich in einem Haus orientiert. Der Forscher mit der Kappe lenkt ihn mit seinen Körperbewegungen.

Auf einen getippten Befehl hin richtet sich die Mädchengestalt zögernd auf. Druckluft zischt unter ihre Haut aus Silikon, Motoren winkeln ihre Arme an, ihre Mundwinkel heben sich zu einem spröden Lächeln. Ihre Augen erkunden den Raum, in dem sie auf einem Sockel steht, fixiert, mit Kabeln an den Fußgelenken. Sie blinzelt, dann wendet sie sich mir zu. Unwillkürlich erwidere ich ihren – seinen (?) – mechanischen Blick. «Kaum zu glauben», sagt sie, «dass ich ein Roboter bin, oder? Sehe ich nicht aus wie ein Mensch?»

Ihre programmierte Begrüßung lenkt leider meine Aufmerksamkeit auf die vielen Merkmale, in denen sie sich von einem Menschen unterscheidet. Die Androidin „Actroid-DER“ wurde in Japan von der Kokoro Company entwickelt; man kann sie für Firmenveranstaltungen mieten. Doch obwohl bereits 250000 Dollar in ihre Entwicklung investiert wurden, bewegt sie sich noch recht ruckartig, ihre starren Züge lassen das hübsche Gesicht ziemlich einfältig erscheinen. Und sie zeigt ein seltsames Verhalten: Es sieht aus, als würde sie zwischen ihren Sätzen immer wieder wegdösen – als stünde sie unter Drogen und nicht unter Strom.

An der Carnegie-Mellon-Universität in Pittsburgh soll der Automat nun so etwas wie Persönlichkeit erhalten. Das ist jedenfalls das Ziel von fünf optimistischen Doktoranden am Zentrum für Unterhaltungstechnologie der Univer-

sität. Ein Semester lang haben sie Zeit, aus der Roboterfrau mehr Frau und weniger Roboter zu machen. Für den Anfang haben sie ihr einen neuen Namen gegeben: „Yume“ – das japanische Wort für Traum.

«Bei Kokoro hat man ihren Körper schon recht natürlich gestaltet, aber das allein reicht nicht», sagt Christine Barnes, eine der am „Yume“-Projekt Beteiligten. «Wir wollen mehr als Naturtreue, wir wollen Glaubwürdigkeit.»

Die Actroid-Androiden gehören zu einer neuen Generation von Robotern: Es sind künstliche Wesen, die nicht mehr nur als programmierte Industriemaschinen arbeiten sollen, sondern als zunehmend selbständige Akteure. Sie sollen in Haushalten, Schulen und Büros Aufgaben übernehmen, die bisher Menschen erledigen. Ihre Vorboten sind die automatischen Staubsauger, die von allein hin und her fahren und unsere Teppiche reinigen, aber auch knuddelige elektronische Haustiere, die auf Kommando „Sitz“ oder „Platz“ machen, aber niemals ihr Geschäft auf dem Bettvorleger. Schon bald könnte es Roboter geben, die uns das Kochen abnehmen, die Wäsche zusammenlegen und auf Kinder oder ältere Verwandte aufpassen, während wir sie aus der Ferne über einen Computer kontrollieren. «In fünf oder zehn Jahren», sagt Reid Simmons, Professor für Robotertechnik an der Carnegie-Mellon-Universität, «werden solche automatischen Helfer für uns schon beinahe alltäglich sein.»

Solche Aussichten werfen Fragen auf. Welche Arbeiten wollen wir den Maschinen überlassen? Wie sollen sie aussehen? Wollen wir, dass menschenähnliche Roboter wie „Yume“ in unserer Küche herumlaufen? Würde ein an die Fliesen geschraubter mechanischer Arm manche Aufgaben besser erledigen, ohne in uns ein Gefühl von Unwohlsein zu verursachen? Wie werden die neuen Roboter unsere Beziehungen zu den Mitmenschen verändern? In Japan wurde unlängst ein flauschiger Roboter in Form einer Babyrobbe entwickelt – als Schmusetier für Menschen in Seniorenheimen. Kritiker erhoben

den Vorwurf, das verstärke nur die Isolation der Alten. Ähnliche Befürchtungen werden im Zusammenhang mit Babysitter-Robotern laut. Und natürlich gibt es Versuche, die allzeit bereite „Frau“ zu erschaffen. Truecompanion, ein Unternehmen im amerikanischen Bundesstaat New Jersey, stellte im vorigen Jahr eine auf Berührung reagierende Roboter-„Gefährtin“ vor.

Kurz: Ist es das, was wir wollen? Und sind die Roboter gut genug für das, was wir wollen?

**Auf einem Hügel**, etwa einen Kilometer vom Zentrum für Unterhaltungstechnologie entfernt, sitzt in einem Gebäude „Herb“ – ganz still, wie in Gedanken versunken. „Herb“ ist die Kurzform von Home Exploring Robotic Butler („automatischer Butler, der die Wohnung erkundet“). Er ist der Prototyp eines Dienstleistungsroboters, der in nicht allzu ferner Zukunft ältere und behinderte Menschen versorgen soll. „Herb“ ist nicht so hübsch wie „Yume“. Statt Beinen hat er Segway-Räder, seinen Körper bildet ein wüstes Durcheinander von miteinander verbundenen Computern. Aber anders als „Yume“ hat „Herb“ fast so etwas wie ein Geistesleben. Gerade jetzt verbessert der Roboter seine Funktionsfähigkeit, indem er Szenarien zur Handhabung von Objekten durchspielt, die in seinen Gedächtnischips gespeichert sind – Zehntausende von Szenarien pro Sekunde.



Nick Mayer hält ein Schwätzchen mit „Bina48“. Die Firma Hanson Robotics entwarf den geschwätzigen Roboterkopf nach dem Vorbild von Bina Rothblatt, der Mitbegründerin des Projekts „LifNaut“. Damit streben Forscher über die Fusion von Mensch und Roboter eine Art technische Unsterblichkeit an.

«Ich nenne es träumen», sagt Siddharta Srinivasa, der Mann, der „Herb“ am Robotic-Institut der Carnegie-Mellon-Universität konstruiert hat. «Dieses Wort macht deutlich, dass der Roboter sich bildlich vorstellt, was er in einer bestimmten Situation tun würde.»

**Traditionelle Roboter**, die beispielsweise Autokarosserien punktschweißen, kann man auf eine genau festgelegte Abfolge von Tätigkeiten programmieren. Das funktioniert aber nur in einem Umfeld, in dem sich nichts verändert. Der Automatenarm muss sein Ziel in einem bestimmten Zeittakt immer an einer bestimmten Stelle vorfinden. Damit Roboter wie „Herb“ in einem Raum mit Menschen arbeiten dürfen, müssen sie Veränderungen wahrnehmen und mit neuen Objekten umgehen können. Sie dürfen auch nicht mit Leuten zusammenstoßen, die ihrerseits in unvorhersehbarer Bewegung sind. „Herb“ sieht mit einer Videokamera und orientiert sich mithilfe eines Laser-Navigationssystems. «Wir stellen ihn uns übrigens gern als männlich vor», sagt Srinivasa, «vielleicht weil Butler meistens Männer sind.»

Im Gegensatz zu hydraulisch angetriebenen Industrierobotern wird „Herbs“ Arm durch ein System von Kabeln bewegt, die menschlichen Sehnen ähneln und auf Druck und Widerstand reagieren. Das muss auch so sein, wenn ein Roboter etwa eine ältere Frau auf dem Weg ins Badezimmer nur sanft stützen soll, ohne sie durch die Gegend zu wuchten.

Im Labor drückt einer von Srinivasas Studenten auf einen Knopf und erteilt so den Befehl, einen Saftkarton von einem Tisch in der Nähe zu nehmen. „Herbs“ Laser wird aktiv und erzeugt eine räumliche Darstellung mit der Position aller Menschen und Objekte in seiner Umgebung. Die Kamera nimmt einen Gegen-

stand in den Fokus, bei dem es sich um die gewünschte Saftpackung handeln könnte. Langsam streckt der Roboter den Arm aus, greift nach der Schachtel und hält sie hoch. Auf Kommando setzt er sie sanft wieder ab.

Für den Laien sieht das nicht besonders beeindruckend aus. «Als ich das meiner Mutter vorgeführt habe, begriff sie nicht, warum „Herb“ so lange „nachdenken“ musste, ehe er zum Beispiel eine Kaffeetasse hochhob», sagt Srinivasa.

Für uns Menschen ist es einfach, ein Getränk je nach Art des Behälters richtig zu greifen, denn unser Gehirn hat sich in Millionen Jahren der Evolution genau zu dem Zweck entwickelt, die notwendigen Informationen zwischen Augen und Händen zu koordinieren. Auch für einen Industrieroboter, der für die spezielle Aufgabe programmiert wurde, einen Saftkarton zu ergreifen, ist das kein Problem. Aber zwischen einem Fabrikroboter und „Herb“ besteht ein entscheidender Unterschied: „Herb“ erkennt, dass er einen Saftkarton vor sich hat; eine Tasse Tee oder ein Glas Milch würde er anders anfassen. Der starr programmierte Fabrikroboter kann das nicht unterscheiden und würde eine große Sauerei anrichten, stünde da plötzlich statt der Schachtel eine Tasse.

Wenn „Herb“ mit einem neuen Gegenstand bekannt gemacht wird, steuern bereits früher erlernte Regeln die Bewegung seines druckempfindlichen Arms und der Hand. Hat der Gegenstand einen Henkel? Kann er zerbrechen? Kann etwas auslaufen? Srinivasa hat beispielsweise in einer Bar beobachtet, wie manche Barkeeper mit einer eigenartigen, von unten kommenden Bewegung nach einer Flasche greifen und daraus einschenken. Er übersetzte den Bewegungsablauf in eine mathematische Formel – und nun hat „Herb“ ihn in seinem Repertoire.

Ein Labor ist aber kein Haushalt. Einen Roboter zu programmieren, dass er dort keinen Schaden anrichtet, ist viel schwieriger. In der Regel macht „Herb“ die Menschen mit einer Hupe dezent auf sich aufmerksam, wenn er in

ihre Nähe kommt. In einem Raum voller Leute, in dem alle durcheinanderlaufen, ist das Programm aber noch überfordert und weist ihn an, die sicherste Variante zu wählen: Er bleibt einfach stehen und hupt jeden an.

Wir Menschen haben gelernt, aufeinander Rücksicht zu nehmen, wenn jemand unseren Weg kreuzt, und wir spüren – meistens jedenfalls –, wenn wir jemandem zu nahe kommen. Dasselbe erwarten wir von sozialen Robotern, wie Untersuchungen an der Carnegie-Mellon-Universität gezeigt haben. Wenn sie das nicht tun oder dumme Fehler machen, fühlen wir uns in ihrer Gegenwart unwohl. Es sei denn, sie bereiten uns darauf vor.

Wie etwa „Snackbot“. Er kommt aus der gleichen Werkstatt wie „Herb“. Seine Aufgabe ist es, von Menschen Bestellungen entgegenzunehmen und ihnen ihre Snacks zu bringen. Peinlicherweise bringt er manchmal das Falsche, oder er gibt nicht das richtige Wechselgeld heraus. Die Menschen reagieren darauf nachsichtiger, wenn er sie vorher warnt, im könnten Fehler unterlaufen, oder wenn er sich nach einem Patzer entschuldigt. Übrigens ist im Umgang mit Menschen auch der Roboter manchmal der Dumme: «Es gibt Leute, die ihm Snacks stibitzen», erzählt einer der Entwickler von „Snackbot“. «Wir haben das auf Video festgehalten.»

Wie viele soziale Roboter ist auch „Snackbot“ ein possierliches Kerlchen: knapp 1,50 Meter groß, mit einem Kopf wie aus einem Comic. Das hilft, an ihn gestellte Erwartungen niedrig zu halten. Es verhindert auch, dass wir ins „Tal des Unheimlichen“ vordringen. Diesen Begriff prägte der japanische Roboterpionier Masahiro Mori vor mehr als 40 Jahren. Nach seinen Beobachtungen reagieren wir bis zu einem gewissen Grad positiv auf Roboter mit menschlichen Gesichtszügen und Bewegungen. Wenn sie aber zu lebensecht aussehen, ohne den Anspruch dann auch einlösen zu können, wird das Sympathische schnell erschreckend.

Die meisten Roboterkonstrukteure sehen keinen Anlass, sich nah an diesen Abgrund zu wa-



gen. Einige aber halten ihn für ein Terrain, das wir durchqueren müssen, wenn wir irgendwann auf die andere Seite gelangen wollen – dorthin, wo die Roboter uns in Aussehen, Bewegungen und Handlungsweise so ähnlich sind, dass wir sie als Teil unseres sozialen Umfelds und als Helfer im Alltag akzeptieren.

**Der wohl kühnste** dieser Pioniere ist der Japaner Hiroshi Ishiguro, die treibende Kraft hinter „Yume“, dem Robotermädchen aus dem „Tal des Unheimlichen“. Ishiguro will mit seinen Konstruktionen bewusst die emotionale Wechselbeziehung zwischen Mensch und Roboter fördern. Im vergangenen Jahr war er an der Schaffung von „Geminoid DK“ beteiligt, der erstaunlichen Nachbildung eines dänischen Universitätsprofessors mit Ziegenbärtchen, Dreitagebart und einem sympathischen Lächeln. Ein weiteres Projekt Ishiguros ist das „Elfoid“, ein Handyroboter, der in Größe, Form und Knudeligkeit einem Baby ähnelt. Wenn es fertig ist, wird das „Elfoid“ über eine Kamera das Gesicht und die Bewegungen seines Nutzers aufnehmen, und wenn der zum Beispiel mit einer Freundin

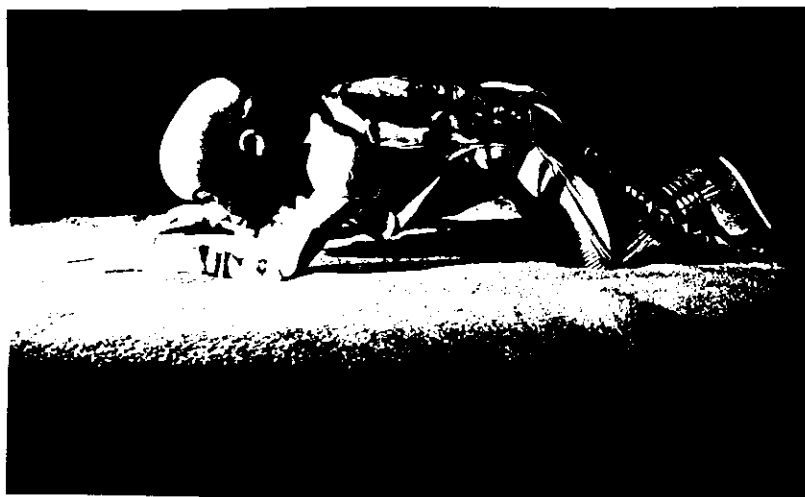
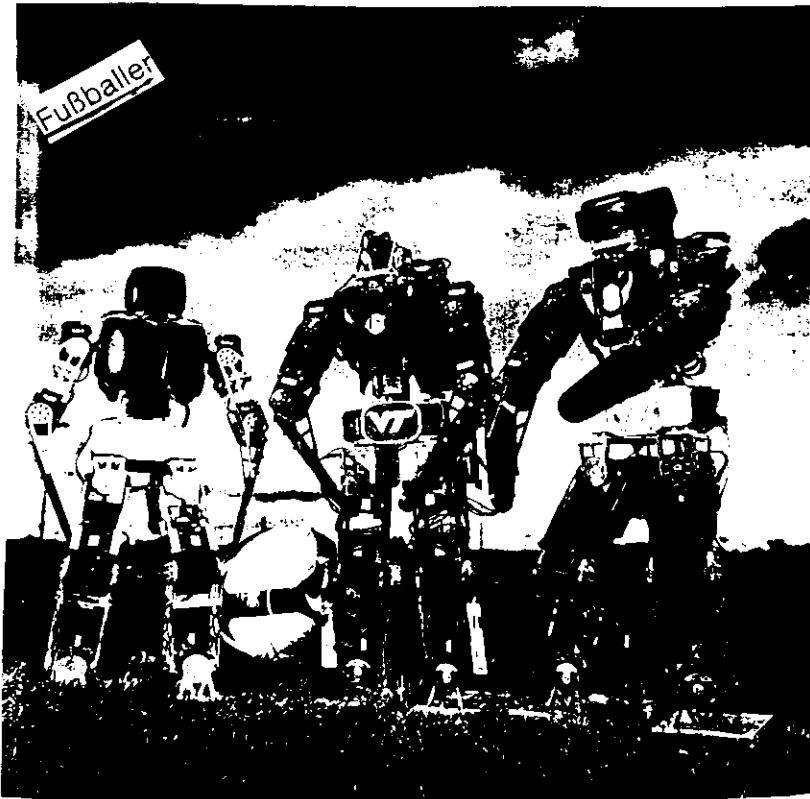
### **Roboter werden bald für uns kochen, Wäsche falten und auf die Kinder aufpassen.**

telefoniert, die ebenfalls ein „Elfoid“ benutzt, ahmt ihr Gerät sein Lächeln oder seine sehnsüchtigen Blicke nach. Und wenn er sein „Elfoid“ zärtlich drückt, nimmt ihr Roboter sie in die Arme.

Ishiguro hat auch schon einen Zwilling seiner selbst gebaut. Als ich ihn in seinem Labor in Kyoto besuche, sitzt der Roboter mit der gleichen schwarzen Mähne und nachdenklich gerunzelter Stirn hinter ihm auf einem Stuhl. Beide sind von Kopf bis Fuß schwarz gekleidet.

Ishiguro erklärt mir, dass er seinen Doppelgänger gebaut hat, um zur gleichen Zeit an zwei Orten sein zu können. Er unterrichtet nämlich auch an der zwei Autostunden entfernten Universität Osaka. Wenn er dort ist, steuert er den Roboter mit Bewegungssensoren auf seinem Gesicht und kann sich so über das Internet mit Kollegen am Labor in Kyoto unterhalten. Wie

andere Pioniere der Mensch-Roboter-Interaktion will Ishiguro nicht nur die technischen, sondern auch die philosophischen Grenzen erweitern. Seine Androiden sind – noch – unvollkommene Spiegel des Menschlichen. Er will damit herausfinden, was eigentlich das grundsätzlich Menschliche ist. Er analysiert, wie Menschen auf seine Roboter reagieren, und gestaltet anhand dieser Beobachtungen etwas, das uns noch stärker ähnelt.



Irgendwie ganz süß: 1,30 Meter groß ist das an der Universität Osaka gebaute Roboterkind. Es soll allein durch Zusehen und den Umgang mit Menschen dazulernen. Damit wollen die Entwickler künstlicher Intelligenz vermeiden, einen Roboter für jede vorstellbare Situation programmieren zu müssen.



«Mich halten Sie für echt, und Sie glauben, dass dieses Ding kein Mensch ist», sagt er und macht eine Handbewegung in Richtung seines „Zwillingsbruders“. «Aber diese Unterscheidung wird immer schwieriger, je weiter die Technik fortschreitet. Wenn Sie irgendwann keinen Unterschied mehr merken, spielt es dann noch eine Rolle, ob Sie Umgang mit einem Menschen oder mit einer Maschine haben?» Er kann sich gut vorstellen, seinen Zwilling eines Tages zu seiner Mutter zu schicken, die weit entfernt wohnt. So hätte sie mehr von ihm.

«Warum sollte Ihre Mutter einen Roboter akzeptieren?», frage ich.

Zwei Gesichter sehen mich ernst an. «Weil er ich ist», sagt eines davon.

Bis diese Behauptung wahr wird, hat Ishiguro allerdings noch viel Arbeit vor sich. Immerhin: Es gibt bereits Roboter, die in Ansätzen auf das Befinden und die Gefühle von Menschen reagieren. An der Vanderbilt-Universität in Tennessee haben Nilanjan Sarkar und Wendy Stone den Prototyp eines Roboters entwickelt, der mit autistischen Kindern Ball spielen kann. Der Roboter registriert Veränderungen von Puls, Schweißabsonderung und anderen körperlichen Merkmalen eines Kindes, und wenn er Längeweile oder Verärgerung bemerkt, verändert er seine Spielweise, bis die Signale darauf hindeu-

ten, dass sie dem Menschen wieder Spaß macht. Ein allererster Schritt hin zur Entwicklung einer Maschine, die ihr Verhalten an Gedanken und Gefühle eines Menschen anpasst. Wie weit aber ist der Weg hin zu einem Roboter, der ein echter Partner im Alltag sein, der moralische Urteile fällen kann? Werden wir eines Tages Maschinen konstruieren, die ein Gewissen haben?

## **Die neuen Roboter zeigen erste Ansätze, Gefühle von Menschen zu verstehen.**

**Ethisches Gespür** wäre in Situationen nützlich, in denen auch die Ethik der Menschen ständig auf dem Prüfstand steht – beispielsweise im Krieg. Ferngelenkte Kampfautomaten gibt es schon, in Form von Flugdrohnen und Roboterfahrzeugen mit Maschinengewehren und Granatwerfern. Inzwischen aber entwickeln mehrere Staaten Maschinen, die irgendwann selber darüber entscheiden sollen, wann und auf wen sie schießen.

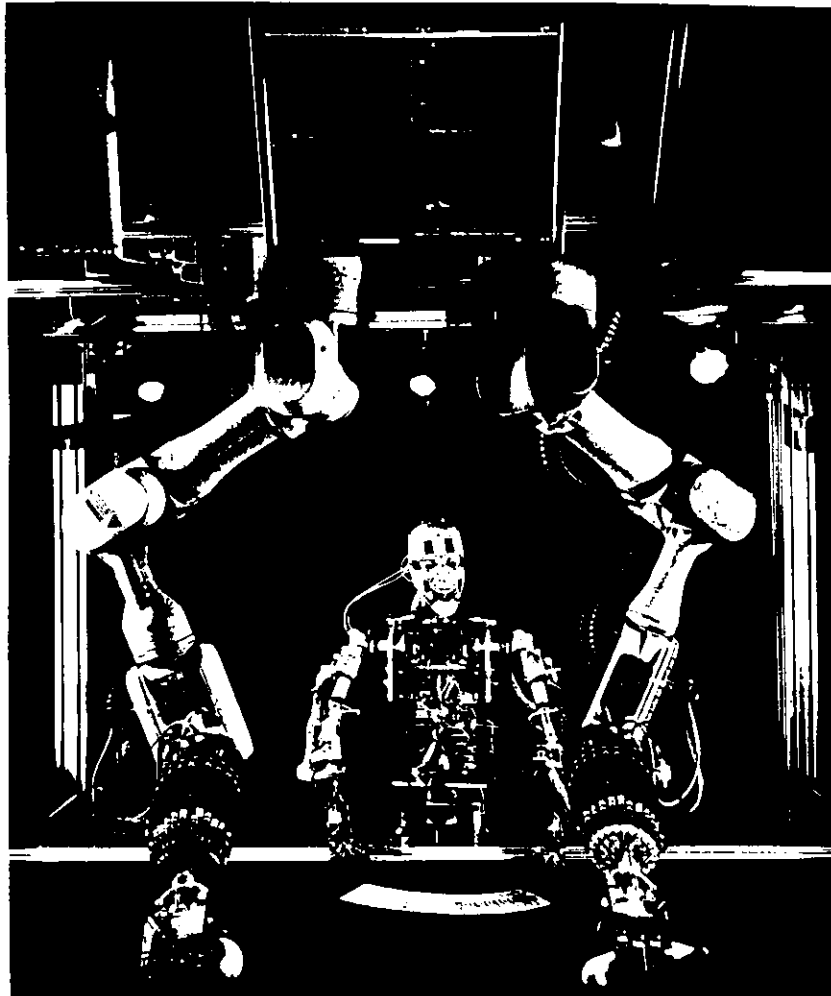
Daran arbeitet auch Ronald Arkin am Georgia Institute of Technology in Atlanta. Es sind, wie er sagt, nicht die Unzulänglichkeiten der Roboter, die ihn antreiben, sondern die Mängel der Menschen. Er berichtet von zwei Vorfällen im Irak: Bei einem sollen Hubschrauberpiloten verwundete Gegner getötet haben, beim anderen erschossen amerikanische Marines Zivilisten. «Vielleicht», sagt Arkin, «waren die Soldaten verängstigt, vielleicht wütend. Tatsache ist: Zuerst schossen sie, dann fragten sie.» Ihre Opfer waren Kinder und Frauen.

Roboter würden sich nicht durch Emotionen zu Fehlern verleiten lassen, auch die Wahrscheinlichkeit, dass sie Unbeteiligte angreifen, wäre geringer. Sie würden womöglich bessere Entscheidungen treffen als Menschen.

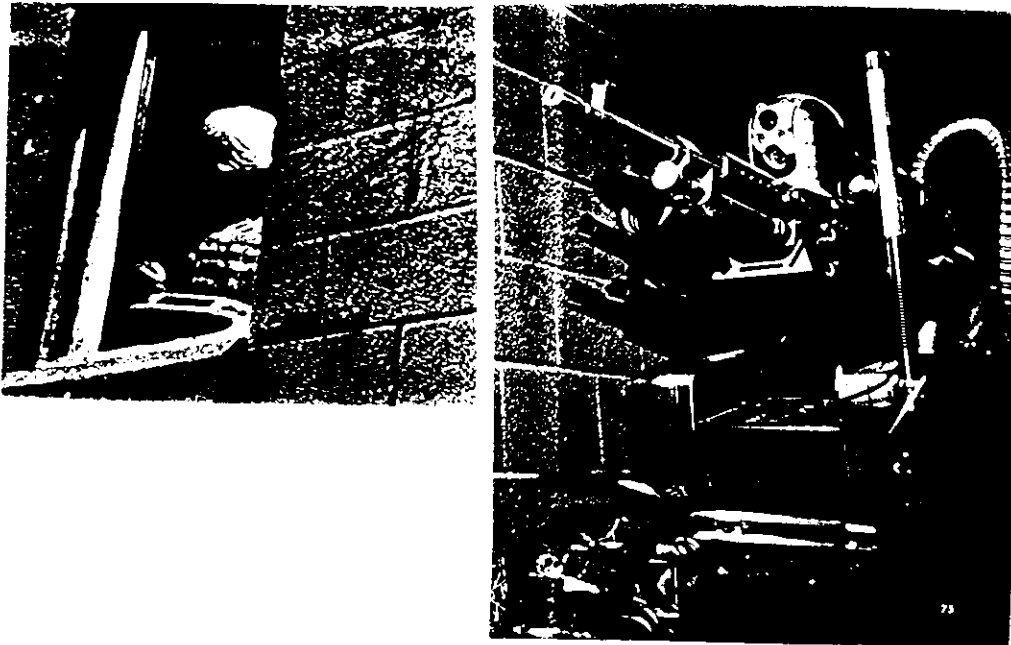
Dafür programmiert Arkin eine Art „ethischen Kontrolleur“ für Kampfroboter. Hat die Maschine ein Ziel ins Visier genommen, geht das Programm eine Reihe von Einschränkungen durch. Steht ein feindlicher Panzer auf freiem Feld, würde es wahrscheinlich den Schießbefehl

erteilen. Eine Trauerfeier auf einem Friedhof, an der auch bewaffnete feindliche Kämpfer teilnehmen, wäre dagegen tabu.

Während der „Kontrollleur“ festlegt, ob der Roboter schießen darf oder nicht, könnte eine zweite Komponente, der „ethische Adapter“, die Wahl der Waffen einschränken. Wenn beispielsweise die Gefahr bestünde, dass eine Rakete außer einem Panzer noch ein Wohnhaus zerstört, würde das System blockieren. Die letzte Entscheidung aber würde immer einem Menschen vorbehalten bleiben: Er könnte sich über das Programm hinwegsetzen, wenn er meint, der Roboter sei entweder zu zimperlich oder unangemessen rabiät. Das System sei noch lange nicht einsatzreif, räumt Arkin ein, aber er arbeite daran, «damit sich die internationale Gemeinschaft mit dem Thema befasst».



An der Universität Bielefeld werden zwei Roboterhände darauf trainiert, unterschiedliche Früchte zu fassen. Mit den notwendigen Befehlen kann sich ein Wissenschaftler an den Androiden „Barthoc“ (hinten) wenden. Menschen fällt es leichter, mit Dingen zu kommunizieren, wenn diese ein Gesicht haben.



Feuerbereit rollt „Maars“, das Modular Advanced Armed Robotic System, in einen Übungseinsatz. Aus der Deckung heraus wird der Roboter von einem Menschen gesteuert. Ethikprogramme sollen mechanische Soldaten in Zukunft befähigen, autonom zu entscheiden, wann und auf wen sie schießen.

An der Carnegie-Mellon-Universität sind wir derzeit in der letzten Woche des Frühjahrssemesters. Die „Yume“-Projektgruppe stellt ihren umgebauten Androiden der Fakultät des Zentrums für Unterhaltungstechnologie vor. Ihr Ziel war es, „Yume“ als Menschen glaubwürdiger wirken zu lassen.

Der Versuch, die Gesichtserkennung der Roboterfrau zu verbessern und sie mit einem natürlicheren Blickkontakt auszustatten, war allerdings nur teilweise erfolgreich. Zunächst suchen mich ihre Augen, dann folgt ihr Kopf in zwei mechanischen Rucken. Um die immer noch maschinenhafte Bewegung zu kaschieren, hat das Team „Yume“ eine Rolle zugewiesen, zu der so ein Verhalten passen würde, und sie auch so angezogen: Mit einem grünen Fetzenkostüm, «ein bisschen Goth, ein bisschen Punk, darauf ausgerichtet, Aufmerksamkeit zu erregen».

Das gelingt zweifellos. Doch obwohl ihre Zombiehände in fingerlosen Handschuhen stecken und trotz des dunklen Lippenstifts, der verschleiern soll, dass sie den Mund nicht ganz schließen kann: Sie bleibt der „Actroid-DER“. Die Doktoranden, die gelernt haben, die Erwartungen nicht zu hoch zu setzen, haben „Yume“

eine neue Begrüßung eingebaut.

«Ich bin kein Mensch!», sagt sie nun. «Ich werde nie sein wie ihr. Aber das ist nicht schlimm. Eigentlich bin ich gern ein Android.» Von den Fortschritten beeindruckt, geben die Dozenten dem Team ein A, die Bestnote.

• Einen Monat später kommen Techniker der Firma Kokoro mit dem Auftrag, „Actroid-  
DER“ zurück nach Tokio zu schicken. Christine Barnes hat sich vergebens dafür eingesetzt, dass der Roboter in Pittsburgh bleiben darf. Als die Männer ihn holen, bietet sie an, den locker hängenden Kopf vorsichtig zu stützen. Höflich lehnen die Männer ab und verstauen „Yume“, die immer noch ihr olivgrünes Fetzenkostüm trägt, in eine Kiste aus Holz.

Kann man Maschinen konstruieren, die  
– so wie Menschen – ein Gewissen haben?



„PR2“ bringt Post für die Firma Willow Garage im Silicon Valley. Hier wurde der Roboter entwickelt, der sich für verschiedene Aufgaben programmieren lässt: Er wurde schon als Altenpfleger, Koch und beim Wäschefalten getestet. Solche Maschinen werden bald ihren Platz in der Welt der Menschen einnehmen.

## «So etwas wie Gefühle kann man programmieren.»

Rolf Pfeifer

### **Herr Professor Pfeifer, würden Sie sich von einem Roboter umsorgen lassen?**

Auf jeden Fall! Ich war vor etwa zehn Jahren an einer Firma beteiligt, die den „Digital Butler James“ als Produkt verkaufte. Die Idee war damals aber verfrüht, die Firma gibt es nicht mehr.

### **Damals. Und wie sieht es heute aus?**

Die Frage ist, was wir als Roboter bezeichnen: Zählen auch fahrerlose Transportmittel dazu, wie sie in London, Paris oder Nürnberg schon im Einsatz sind? Immer mehr Geräte erleichtern uns das Leben. Einige könnte man durchaus Roboter nennen. Das setzt sich fort, ohne dass wir es merken.

### **Bleiben wir bei den menschenähnlichen Robotern. Was macht ihre Entwicklung so schwierig?**

Nehmen wir nur einmal die menschliche Haut – ein Wunderwerk mit hochempfindlichen Sensoren für Druck, Temperatur und Schmerz auf den Fingerbeeren. Wasserdicht und selbstheilend. Der Haut verdanken wir es, dass wir ein kaltes Bierglas richtig fühlen können. Um es in die Hand zu nehmen, müssen wir nicht einmal die Form genau kennen. Wir schließen einfach die Hand und die Finger mit einer gewissen Kraft drum herum. Das Gewebe auf den Fingerbeeren passt sich automatisch – ohne Steuerung vom Gehirn – der Form des Glases an. Was die Haut leistet, wird Ihnen erst bewusst wenn Sie versuchen, mit Fingerhüten an allen Fingern ein Glas zu ergreifen. Etwas, das Ähnliches kann wie die Haut, gibt es bei Robotern bisher nicht.

### **Warum werden überhaupt androide Roboter gebaut?**

Das ist in unseren Genen. Was immer wir tun – wir reproduzieren uns darin teilweise selber: in einem Kunstwerk, wenn wir etwas schreiben, Kinder bekommen oder eben Roboter bauen. Für solche, die uns im Alltag beistehen, kann es eine gute Idee sein, sie



menschenähnlich zu bauen. Dann muss man unsere Umwelt, in der ja alles für uns gemacht ist, nicht an sie anpassen. Indem wir versuchen, menschenähnliche Roboter zu bauen, können wir auch sehr viel über uns selber lernen, nach dem Motto: „Verstehen durch Nachbauen“. Es könnte allerdings auch sein, dass robotische Helfer, die eindeutig als Maschine erkennbar sind, eher akzeptiert werden.

### **Warum überwiegt bei uns – anders als etwa in Japan – die Ablehnung androider Roboter?**

Möglicherweise, weil ein falsches Bild vermittelt wird: „Androider Roboter ersetzt Mensch; Mensch, der sich von einem Roboter pflegen lassen muss, wird einsamer“. Es geht aber darum, einem Menschen mit Hilfe von Technik möglichst lange möglichst viel Autonomie zu geben. Das muss überhaupt nicht schreckerregend sein. Nehmen wir an, Sie haben sich das Knie verletzt und können keine Treppen steigen. Was tun Sie lieber? Sich von einer Person hinauftragen lassen? Oder den Lift nehmen? Auch der Aufzug ist eine Art Roboter.



Rolf Pfeifer ist Roboterforscher und Leiter des Labors für Künstliche Intelligenz an der Universität Zürich. Er baut auch deshalb Roboter, um zu verstehen, wie der Mensch funktioniert.

tioniert. Mit dem Datenhandschuh, den er hier trägt, steuert er die Hand eines Roboters, die jede Bewegung des Professors nachmacht.

### **Zum Menschlichen gehört auch das Gefühl. Wie programmiert ein Konstrukteur Gefühl?**

Das ist eine wichtige und schwierige Frage. Gefühle haben sehr viel mit unserem Körper zu tun. Wir empfinden Freude oder Ekel, wenn wir etwas sehen, riechen oder anfassen. Prinzipiell ist das, neben viel Chemie, Informationsverarbeitung. Würde man nun versuchen, Roboter-„Emotionen“ an seine „Physiologie“ zu koppeln – Batterieladung/Blutzuckerspiegel, Arbeitstemperatur/Körpertemperatur, Schmierzustand der Gelenke/Schmerzempfinden –, dann hätte man schon eine bessere Annäherung an das, was Menschen fühlen.

### **Was geht im Roboter vor, wenn er „lernt“?**

Wenn der Roboter eine Tasse sieht und gleichzeitig anfasset, werden sowohl der Sehsinn wie auch der Tastsinn aktiviert; andere Sensoren geben an, wie schwer die Tasse ist. Die Verbindung gleichzeitiger Signale verknüpft das Bild der Tasse mit der Tast- und der Gewichtsinformation. Der Mensch lernt aus dem Anblick, auf das Gewicht zu schließen. Solche Prozesse können auch programmiert werden.

---

FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG 2013

## Tastsinn für Roboter: Die Elektronikhaut mit viel Gefühl



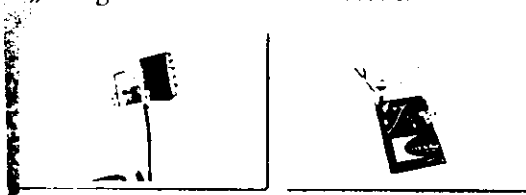
**E**in feiner Lufthauch, eine sanfte Berührung, Schmerz oder Hitze – solche uns vertrauten Reize könnten eines Tages auch Roboter verspüren können. Möglich werden soll das durch eine künstliche Haut, die Forscher von der Technischen Universität München geschaffen haben. Herzstück der Roboterhülle ist ein etwa fünf Quadratzentimeter großer sechseckiger Chip mit einer Reihe verschiedener Sensoren. Infrarotsensoren registrieren alle Objekte, die sich in einem Abstand von weniger als einem Zentimeter befinden. Damit simulieren die Forscher leichte Berührungen. Hinzu kommen sechs Temperatursensoren und ein Beschleunigungssensor. Letzterer ermöglicht es einem Roboter, die Bewegung eines Arms oder Beins zu registrieren. Der Sensor erfasst auch, wenn der Roboter an einem Gegenstand anstößt. Die Chips, die sich ineinanderstecken lassen und so eine Oberfläche bedecken, werden mit einer Kunststoffhülle überzogen, die die Elektronik vor Nässe schützt. Die einzelnen Sensoren sind mit einem zentralen Computer verbunden, der die Reizsignale verarbeitet und bewertet. Da jeder Chip nicht nur seine eigenen Daten, sondern auch die der übrigen weiterleitet, ist die künstliche Haut ein einziger riesiger Sensor und ein Kabel zugleich. Dank der künstlichen Elektronikhaut sollen Roboter sich eine Vorstellung ihrer äußeren Gestalt machen, selbständig auf ein äußeren Reiz reagieren und Hindernissen ausweichen können. (mli)

**WUNDERWELT WISSEN** DEZEMBER 2011

## **Fleischfressender Roboter**

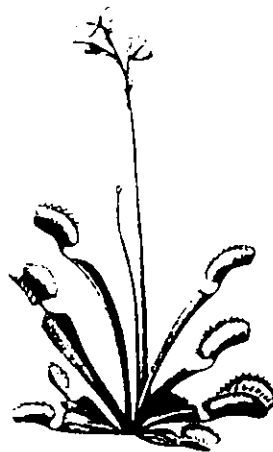
**WOHL BEKOMM**  
Wie die Venusfliegenfalle  
lockt der neue Roboter mit seinen  
„Blättern“ Insekten an, um aus  
ihnen Energie zu gewinnen

infach irre oder einfach genial? Südkoreanische und amerikanische Forscher haben einen gewagten Schritt in der Roboterforschung getan. Das Problem: Wie kann sich ein Roboter autonom über lange Strecken bewegen? Batterien haben schließlich nur eine sehr begrenzte Lebensdauer. Die Lösung: Der Roboter der nächsten Generation ist einer Venusfliegenfalle nachempfunden. Er lockt wie die fleischfressende Pflanze Insekten an, verschlingt sie und wandelt sie in Energie um. Die Prototypen arbeiten mit Nanomaterialien, die aus dem Schließ-Impuls der vermeintlichen Blütenblätter ihre Energie erzeugen; in einem zweiten Schritt soll das Insekt selbst mit Hilfe von Bakterien entsprechend verdaut werden – Biotreibstoff auf die rabiate Art. Und hoffentlich kommt kein verrückter Wissenschaftler auf die Idee, eine riesige, menschenverschlingende 2.0-Version à la „Krieg der Welten“ herzustellen.



Brockhaus Enzyklopädie

**Venusfliegenfalle** [v-], **Dionaea**, Gattung der Sonnentaugewächse mit der einzigen Art **Dionaea muscipula**; verbreitet auf Mooren von North und South Carolina (USA); tierfangende, ausdauernde, krautige Pflanze; Blätter grundständig, mit flachem, keilförmig verbreitertem Stiel und einer Blattspreite, die in zwei rundl., am Rand mit langen, steifen Haaren besetzte Klappen umgebildet ist; Blüten weiß, in langgestielter Doldentraube. Auf der Innenseite jeder Blattspreitenhälfte stehen drei Fühlhaare, bei deren Reizung (durch Berührung) die Spreitenhälften sehr schnell zusammenklappen. Die steifen Randborsten verschränken sich hierbei und fangen so die Beute (v. a. Insekten), die durch Enzyme aus Drüsen auf der Blattinnenseite zersetzt wird. Die Wildpflanzen unterliegen strengen Schutzbestimmungen.



Venusfliegenfalle:  
Dionaea muscipula

## Praktische Ethiklehre

- Das Leben wird nicht durch Mechanik erstarken, sondern durch die Ideen des Gemeinschaftslebens. Ein Mensch, der sich einer Ansiedlung anschließt, kann kein Feind aller seiner Nachbarn sein. Gute Beziehungen müssen hergestellt werden, und nur Zusammenarbeit wird zu wahrlich Gutem führen. Es muß ein vernünftiger Austausch stattfinden; so werden wir zu dem gelangen, was Zusammenwirken genannt wird. Doch Zusammenarbeit wird nicht wahren, wenn ihr Verheimlichung und Habgier zugrunde liegen. Vertrauen ist unerlässlich. Auf Vertrauen gegründete Partnerschaft war die erste Form des Zusammenwirkens. In der Tat, alles muß vervollkommenet werden. So hat die Wissenschaft seit jener Zeit so viele Errungenschaften gezeitigt, daß Gemeinschaftsleben nicht nur eine geschäftliche Angelegenheit werden kann, sondern auch eine des Herzens. Die Lebendige Ethik tritt als vereinigendes Prinzip in Erscheinung.
- Ihr möget fragen: "Wie viele Wissensgebiete kann der Mensch fassen, um die Qual der Schaltheit zu vermeiden? Sicherlich würde eine Dreiheit von Gebieten den Gedankenstrom nicht belasten. Die Ethik als Grundlage des Seins, das Gebiet früherer Existenzen und einige Beobachtungen an den Elementen der sichtbaren Natur könnten eine unerschöpfliche Dreiheit zur Klärung des Wahrnehmungsvermögens bilden.
- Die Ungerechtigkeit der Verurteilung schwächt gleich einer Lüge das bereits unbedeutende Bewußtsein des selbsternannten Richters; hinfort ergibt sich außerordentlicher Schaden für ihn, während der ungerecht Verurteilte durch die Anziehung neuer Auren seinen Magneten stärkt und nur gewinnt. Man könnte fragen, warum diese ethischen Gespräche im Buch HERZ aufscheinen? Doch vor allem sollte an die Hygiene des Herzens erinnert werden. Man sollte die Herzenshygiene als notwendige Tätigkeit betrachten. Man sollte alle Gespräche über abstrakte Ethik vermeiden. Alles, was in allen Dimensionen gesund ist, ist gut.
- Die Menschen wollen die überall verstreuten Erscheinungen der Feinstofflichen Welt nicht bemerken. So können sie sich auch nicht vorstellen, daß Ethik ein praktisches Arzneibuch dafür ist, die räumlichen Energien durch die einfachste Methode anzuziehen. Werdet nicht müde, darüber zu sprechen, wie notwendig es zu erkennen gilt, das Herz für die Anziehung der höchsten Möglichkeiten zu gebrauchen. Die Menschen vergessen, für die Entseuchung des Lebens die einfachste Methode anzuwenden. Viel wird über die Bedeutung des Feuers gesprochen, aber es wird völlig vergessen, daß das lebendige Feuer der beste Reiniger ist. Die Menschen erhielten die Elektrizität, mußten aber die Substanz der Energie absondern, nur totes Licht zurücklassend. Offenes Feuer, Holzfeuer, Öllampen, Kerzen reinigen den Raum und machen viele ansteckende Krankheiten zunichte.

- Deshalb möge uns das Studium der magnetischen Ströme lehren, daß die Erkenntnis der Zusammenarbeit die Macht aller vereinigenden Ströme verzehnfacht. Es mag seltsam klingen, daß der ethische Begriff Zusammenarbeit auf den physischen Begriff Ströme einwirkt. So mag jemand denken, der die wahre Wissenschaft nicht kennt. Aber euch ist zur Genüge bekannt, daß der geistige Bereich von den physischen Gesetzen nicht getrennt werden kann.
- Zufriedenheit mit jedem physischen Zustand und unersättliches Aufwärtstreben des Herzens ist der Rat eines feinfühlenden Arztes. Man sollte nicht meinen, Ethik hänge nicht mit Medizin zusammen. Man sollte nicht meinen, daß nur der Gedanke den physischen Zustand hemmen kann. Das wäre einseitig. Wir leben in einem chemischen Laboratorium und bilden selbst einen Teil davon.
- Die Frage, ob psychische Experimente durch den Widerstand des Willens sehr gestört werden, ist berechtigt. Wir antworten: außerordentlich. Nicht nur der sich widerstrebende Wille behindert sie, sondern auch die Unempfindlichkeit des Herzens. Sogar die sich äußerst günstig gestaltenden Phänomene werden durch das Entgegenwirken von Gegnern beeinträchtigt. Man kann weder die Kraft der Levitation noch des Schreitens auf dem Wasser erreichen, wenn entgegenwirkende Kräfte vorhanden sind. Sogar das Durchschreiten von Feuer sowie der tödliche Blick werden bei entgegenwirkenden Willenskräften nicht voll gelingen. Deshalb hat Mein Rat zur Einigkeit besondere Bedeutung. Das ist nicht nur ein ethischer Hinweis, sondern auch eine Bedingung für die Praxis. Sogar geringer Widerstand beschädigt das Gewebe schon.
- Wir dürfen nicht in den Grenzen abstrakter Ethik verharren. Die Ereignisse und unbestreitbaren Zustände führen die Menschheit auf neue Wege; deshalb raten Wir so eindringlich, sich vom Joch der Gewohnheit zu befreien und unsere einmalige Zeit zu verstehen. Moses vertiefte sich in die Wissenschaft Ägyptens, überflügelte sie jedoch durch Zehn Gebote. So wirkte der Yoga der Hierarchie. Jetzt raten Wir den Wissenschaftlern: Es ist notwendig, daß ihr das Herz mit euren sämtlichen Verfahren beobachtet, und ihr werdet auf Erscheinungen stoßen, die euch nicht ganz verständlich sind.
- Vergebens denken die Menschen, daß jeder Verrat sowie Böswilligkeit keinen Rückschlag hervorriefen. Zuweilen mag der Schlag nicht sofort erfolgen, und oft unterbindet er alle Möglichkeiten ohne jegliche sichtbare Folgen. Doch das Gesetz des Gleichgewichts ist unabänderlich. Man muß am Zünglein der Waage ein Herz eingravieren, weil es der Richter des Gleichgewichts ist. Daher sind alle Warnungen vor Böswilligkeit nicht allein ethisch, sondern auch ein wertvolles Heilmittel.
- Höchstes Gesetz ist, das Herz aus der Kategorie einer ethischen Abstraktion in die einer wissenschaftlichen Bewegungskraft hinüberzuführen. Die Evolutionsstufe, das Herz zu begreifen, sollte in den Tagen des Harmagedon als einzige Rettung der Menschheit beginnen.

Warum wollen die Menschen ihr eigenes Herz nicht fühlen? Sie sind bereit in allem Nebelhaften zu suchen, lehnen aber das Nächste ab. Mögen sie das Herz auch als Maschine bezeichnen, wenn sie nur alle Eigenschaften dieses Apparates beobachten würden. Wir bestehen nicht auf die moralische Bedeutung des Herzens, diese ist offensichtlich. Doch jetzt wird das Herz als rettende Brücke zur Feinstofflichen Welt gebraucht. Man muß bestätigen, daß die lebenswichtigste Stufe der Welt im Erkennen der Eigenschaften des Herzens liegt. Niemals zuvor wurde das Herz als Rettung angesehen.

Wer taub bleibt, möge alle Folgen auf sich nehmen! Man begreife, daß das menschliche Herz jetzt ungewöhnliche Beobachtungsmöglichkeiten bietet. Der katastrophale Zustand der niedrigsten Sphären des Planeten wirkt sich auf die Herztätigkeit aus. Nicht die früheren Epidemien sollte man fürchten, sondern die ganze Reihe von Leiden, die mit der falschen Prophylaxe des Herzens verknüpft ist. Das schlimmste ist, dies als vage Prophezeiungen aufzufassen.

- Es wurde richtig beobachtet, daß der Organismus drei Jahre braucht, um sich von Fleischnahrung auf vegetarische Kost umzustellen. Wenn für rein physische Bedingungen solch eine Frist verstreichen muß, so ist für die Umwandlung des Bewußtseins keine geringere Frist erforderlich, wenn nicht karmische Bedingungen besondere Möglichkeiten vorsehen. Das Bewußtsein umwandeln bedeutet, eine eigene Welt betreten; es heißt, eine besondere Bewertung allen Geschehens zu erlangen; es heißt, voranzuschreiten, ohne zurückzublicken; es heißt, alles Klagen zu unterlassen und guten Willen zu erwerben.

Scheint es nicht seltsam, daß man für Ernährung neben dem Zeitabschnitt den ethischen Gütebegriff schätzen muß? Aber zum Glück wird darin jeder Arzt für uns eintreten, weil Güte das beste Mittel für die Verdauung ist. Die Menschen lieben es, wenn geistige Grundlagen mit Ratschlägen für die Ernährung unterstützt werden.

- Wieder nähern wir uns den Grundlagen des Daseins. Gerade auf diese Weise werden wir das Leben wieder als einen Vorgang der Selbstvervollkommnung verstehen und sowohl die ethischen als auch die wirtschaftlichen Forderungen lösen. Daher ist es so wichtig, alle über psychische Energie gemachten Angaben aus verschiedenen Quellen sorgfältig zu sammeln, ohne sich durch ihre scheinbaren Widersprüche einschüchtern zu lassen. Nichts hat so viel Anlaß zu Kontroversen gegeben wie die psychische Energie.
- Die Erde beherbergt noch immer den guten Räuber und den grausamen Frömmel. Man würde meinen, daß die Menschen, als das höchste Element der Erde, weit schneller evolvierten als andere Elemente des Planeten. Aber es vollzieht sich ein seltsames Phänomen - nachdem die Menschen die Ethik des Geistes ablehnten, versanken sie in eine geistige Trägheit. Es scheint, daß sich sogar das Klima schneller ändert als das menschliche Bewußtsein. Viele Erfindungen sind auf diesem Planeten öfter als einmal in Erscheinung getreten. Frü-

here Völker wußten vieles, aber die Denkfähigkeit hat kaum Fortschritte gemacht.

- Bestechlichkeit muß mit allen Mitteln ausgemerzt werden, doch man kann sich nicht auf Strafmaßnahmen verlassen. Sie helfen wenig. In den Ethikstunden der Schulen muß der Gedanke gestärkt werden, daß Bestechlichkeit des Menschen unwürdig ist. Man sollte sehr streng darauf achten, wo solche Symptome von Bestechlichkeit auftreten. Nicht minder schändlich als Bestechlichkeit ist mangelndes Pflichtbewußtsein. Aber diese Übeltat wird so früh in sich aufgenommen, daß man sie schon von klein auf bekämpfen muß.
- Die Menschen erinnern sich nicht ohne Grund an alte Prophezeiungen über Veränderungen des Firmaments. Die Störung des Gleichgewichts des Planeten kann sich tatsächlich in vielen dreifachen Erscheinungen auswirken. Nicht nur, daß neue Himmelskörper sichtbar werden können, sondern auch der ganze Chemismus der Gestirne kann sich verändern, und dies wird sich schließlich auf die Erdbewohner stark auswirken. Auf diese Weise bereiten sich bedrohliche Ereignisse vor, während sich die Menschen ihrer Basare und Jahrmärkte erfreuen. Deshalb muß man unablässig über die Lebendige Ethik sprechen. Die Heilige Ethik wird in lächerliche Umgangsformen verwandelt und ist zu einem gedruckten Etikett geworden.
- Doch Satya Yuga erfordert seinem ganzen Wesen nach die Verbindung mit den Höheren Welten. Deshalb sollte man sich in Vorbereitung auf Satya Yuga wieder der direkten Verbindung mit den Höheren Welten zuwenden, die wahre Ethik anwendend. Sie ist für vorge-sehene Entdeckungen, die einem tierischen Bewußtsein nicht gegeben werden können, notwendig.
- Die Natur der Dinge muß an den grundlegenden Gegenständen gelehrt werden. Sie muß in der ganzen Wirklichkeit schön beschrieben werden; die Kontinuität der Welten muß mit allen wissenschaftlichen Vergleichen veranschaulicht werden. Religion wird solcher Auslegung der Grundlagen nicht nur nicht widersprechen, sondern ihr im Gegenteil durch ihre ältesten Vorstellungen dienlich sein. Das Studium der Natur der Dinge dient als die Schwelle zum Verstehen der Lebendigen Ethik. Man muß erkennen, warum Ehre, Würde und alle anderen hohen menschlichen Eigenschaften unerläßlich sind.
- Nirgends denken die Menschen über die Lebendige Ethik nach. Sie denken, sie könnten ihr Leben in gewohnter Weise vorübergehen lassen, jedoch von Tag zu Tag wird deutlicher, daß die Menschen nur mittels jenes Glaubens, der alle Religionssysteme übertrifft, gerettet werden können.
- Ja, ja, ja, wenn sich die Menschen nicht der Hiero-Inspiration zuwenden, wird es viele Feuersbrünste geben. Infolge der mechanistischen Weltvorstellung sind Gleichgewicht und Harmonie gestört. Schon vor einem halben Jahrhundert waren wir über die übermäßige Zunahme an physischem Wissen besorgt. Wahrhaftig, in dieser Richtung ist viel erreicht worden, aber gleichzeitig ist das geistige Bewußtsein hinter dem physi-



schen zurückgeblieben. Inmitten der Anhäufungen von Formeln ging die Ethik verloren. Maschinen lockten den Menschen von der Denkkunst ab. Jetzt sind sie zufriedene Roboter! Für das Gleichgewicht der Welt ist das Herz erforderlich, und in diesem Erlaß liegt unaufschiebbare Rettung. Böser Wille drückt auf die irdische Aura.

- Die Lebendige Ethik muß vor allem in täglichen ethischen Handlungen zum Ausdruck kommen. Die Lebendige Ethik hilft das menschliche Antlitz zu wahren. Diese feurigen Gesetze werden den Geist zum Verstehen der Hierarchie führen. Dienst kann eine wunderbare Brücke zwischen den Welten sein, aber der Geist kann nicht von feinstofflichen Energien der Feinstofflichen Welt umgeben sein, wenn die Verunreinigungen des Geistes nicht auf Erden ausgelebt werden.
- Daher muß die Lebendige Ethik im Alltagsleben angewendet werden. Wird die Lebendige Ethik nicht angenommen, dann werden sich viele unerbittliche Folgen einstellen.
- Die Lebendige Ethik beinhaltet die Gesetze der Wahrheitsverkündung. Das Leben wird in all seinen höheren Begriffen bestätigt; daher richtet die schöpferische Kraft der Lebendigen Ethik den Gedanken auf den Aufbau des Wesentlichen. Bei allen Bestrebungen wird der Gedanke im Namen der Lebendigen Ethik auf den künftigen Aufbau gerichtet sein. Fürwahr, nicht durch Worte, sondern durch Taten werden die Stufen der Zukunft errichtet. Jedes lebenspendende Feuer muß seine Formen hervorbringen. Deshalb kann die schöpferische Kraft der Lebendigen Ethik die Menschheit zum Lichte führen. Die schöpferische Macht der Feinstofflichen Welt erweist sich als Verbesserung des Daseins. Wie groß ist die Verantwortung der Menschheit für ihre Erzeugnisse, die solche Zerstörung verursachten! Alles Hervorgebrachte verwandelt sich in Zerstörung, und der Planet versinkt in den stickigen Gasen. Deshalb ist es so wichtig, das Streben zur Verwirklichung der Lebendigen Ethik als die höhere Lebensbestimmung anzusehen. Ohne diese Reinigung können die irdischen und überirdischen Sphären nicht in Ordnung gebracht werden. Die Zeit der Verinnerlichung durch Annahme dieser erhabenen Bestimmungen ist gekommen, denn der Kampf zwischen Licht und Finsternis ist nahe. Daher laßt uns auf dem Pfad zur Feurigen Welt unsere Energien im Namen der Lebendigen Ethik verstärken.
- Lebendige Ethik kann als erstrebenswertes Ziel eingesetzt werden; doch bedarf es des Wissens und Strebens nach höherem und feinsinnigem Verstehen. Nur verfeinerte Geister können Lebendige Ethik verwirklichen. Die Anwendung von Prinzipien im Leben wird durch die gezielte Tat vollzogen.
- Die Lebendige Ethik ist eine Brücke zu allen Welten. Nur bei der Anwendung im Leben schafft sie einen unanfechtbaren Übergang. Nichts kann den feurigen Panzer durchdringen. Wenn der Geist den Pfad des lebendigen Gedankens kennt, darf ihn das Unkraut der Me-

taphysik nicht stören. Allein das Maß des Guten offenbart das Feuer des Lichts. Mit solch einer Lampe kann man die große Brücke sicher betreten. Die Lebendige Ethik ist vor allem für die ferne Reise gegeben. Man muß sie als Hilfe für die Reise lieb gewinnen.

- Es heißt: "Unwissenheit ist die Hölle". Das verstehen nur wenige. Indes ist gerade das verzehrende Feuer die Folge von Unwissenheit. Doch man kann Böses in Gutes verwandeln, und auf diese Weise die Beschaffenheit des Feuers ändern. Der Mensch besitzt die wundervolle Gabe, die Beschaffenheit des Elementes zu ändern. Jedoch wie kann die Menschheit zu solcher Tat schreiten, wenn sie es versäumt, über die Elemente überhaupt nachzudenken? Die Lehre der Lebendigen Ethik muß die Richtung aufzeigen, in die der menschliche Verstand gewiesen werden muß. Laßt uns den freien Willen nicht verletzen, möge jeder nach seinem Rhythmus voran eilen, möge jeder die erhabenen Schwingungen auf seine Weise spüren, doch er möge sie spüren und sich beeilen.
- Sogar der irdische Gedanke vermag feste Gegenstände zu bewegen - hieraus folgernd kann man sich die Stärke der schöpferischen Kraft des Gedankens der Höheren Welt vorstellen. Die Menschen sagen, daß der Kampf der Gedanken mit der Wahrheit endet, und damit bestätigen die Menschen selbst, ohne es zu ahnen, eine große Wahrheit. Wahrhaftig, die schöpferische Kraft der Gedankenenergie ist jenes Geheimnis, über das Weis nachdenken. Nämlich nicht nur ein Gedanke, sondern die Kreuzung von Gedankenströmen läßt eine Spirale des Verstehens entstehen. Man könnte viele wissenschaftliche Experimente durchführen, doch vorerst ist es notwendig, die physische Kraft des Gedankens nachzuweisen. Wenn leichte Gegenstände durch Gedankenkraft bewegt werden können, dann kann man sich dies als Weiterführung ins Unendliche vorstellen. Weder eine geistige noch eine ethische, sondern eine physikalische Berechnung kann eine Vorstellung der höheren Größenordnung geben. Die Menschen sollten verstehen, daß ihre Energie ungeheure Auswirkungen hervorbringen kann. Jedem ist ein Gedankenpotential verliehen worden, das wissenschaftlich, vernünftig oder verschwenderisch zum Schaden alles Bestehenden verwendet werden kann. Auf diese Weise kann Gebet ein großes wissenschaftliches Experiment und Beweismittel sein. Wenn Ich AUM sage, so denke Ich an das Wohl der Welt.
- Können jene, die von Grausamkeit und Roheit erfüllt sind, über Frieden urteilen? Man sollte diese Friedensstifter in ihrem täglichen Familienleben beobachten. Man sollte hören, wie sie ihre eigenen Angelegenheiten und jene der anderen erörtern. Man sollte ihre Späße und Verleumdungen kennen, um ihre völlige Untauglichkeit für ein Friedenswerk zu verstehen. Aber niemand ist um das ethische Niveau derer besorgt, die über das Schicksal ganzer Völker entscheiden. Niemand denkt darüber nach, daß aus Unsauberem nichts Sauberes hervorgehen kann.

- Indessen ist die Vorbereitung der Einigkeit aller Energien die allerwichtigste Lebensgrundlage. Diese Vorbereitung muß sich inmitten des Alltagslebens vollziehen. Lebendige Ethik besteht darin, sich zur Bewußtheit in allem zu erziehen. Doch die Menschen weichen solchen tagtäglichen Übungen geradezu aus. Nicht selten erfinden sie für sich eine solche Art von Meditation, die an totale Lebensfremdheit grenzt. Die Menschen möchten die höchsten Pläne verwalten, vergessen aber ihre allernächsten Aufgaben. Ein griechischer Philosoph sagte: „Wer ein Haus zu leiten vermag, kann auch einen Staat regieren.“ Natürlich ist die Leitung eines Hauses nicht als Suppekochen zu verstehen, sondern als bewußte Vervollkommnung in allem.
- Urusvati weiß, daß Helden und Märtyrer die Völker entwickeln. Was liegt Neues darin, wenn Pythagoras und man auch weitaus früher schon diese Wahrheit kannte? Doch alle Wahrheit muß vor dem Antlitz der Wissenschaft überprüft werden - so sagen die Gelehrten, und sie haben recht. Was also stellen Helden und Märtyrer dar? Im energetischen Sinne sind sie quasi menschliche Vulkane, die angespannte Energien ausstoßen. Auf diese Weise gelangen wir wiederum zur Vereinigung von Ethik und Biologie. Die Lehre einer neuen Lebensauffassung zeigt auf, daß Enthusiasmus auch eine segensreiche Anspannung darstellt. Die Menschen vermögen ohne diese sie führenden Ausbrüche gar nicht zu existieren. Wenn im Kosmos Explosionen schöpferische Impulse darstellen können, so sind auch auf der Ebene des Menschen Explosionen für die Evolution notwendig.
- Werdet nicht müde zu wiederholen, daß jeder einen offen daliegenden Schatz besitzt und ihn auf gedanklichem Wege im gesamten Leben bei allem Tun hinzuzuziehen vermag. Doch dafür ist es vor allem notwendig, den Denkprozeß klar zu erkennen. Der Mensch denkt ununterbrochen, während des Schlafes und im Wachzustand, doch der eine Gedanke wird im Gehirn reflektiert, während der andere in der Tiefe des Bewußtseins verläuft. Gewöhnlich weiß der Mensch von dieser Tiefe nichts. Er erkennt nicht, daß die vielleicht wertvollsten Anhäufungen außerhalb des Gehirns erfolgen. Mögen die Menschen sich über das ununterbrochene Denken Rechenschaft ablegen. Es arbeitet wie ein Puls und schafft dabei einen guten Rhythmus. Diese Definition ist bezeichnend, da sie darauf hinweist, daß ein gesundes Denken auch gut sein wird. Solche unerläßliche Eigenschaft entzündet ein heilsames inneres Feuer.
- Urusvati weiß, daß Biologie und Ethik voneinander untrennbar sind. Früher hat man dieses gefühlt, dann wieder vergessen, und nun beginnt man, sich dessen erneut zu erinnern. Wir haben vom Gefühlswissen gesprochen; in diesem Begriff sind sowohl die Biologie wie die Ethik enthalten. Die Biologie darf keine trockene Wissenschaft sein, denn sie schließt auch das Verstehen des psychischen Lebens mit ein. Gerade dieses muß erforscht werden, erst dann kann man über die Ganzheit des Lebens sprechen.

Einige Wissenschaftszweige fordern für sich eine Begrenzung, andere dagegen werden nicht eingeschränkt, und darin liegt ihre Anziehungskraft. Auch der primitivste Materialist kann die wissenschaftliche Bedeutung der Biologie nicht leugnen und nimmt daher an weitgefaßten Erkenntnisaufgaben teil. Es ist unmöglich, Teile der Biologie herauszulösen, jeder ihrer Aspekte ist unlösbar mit den folgenden verknüpft. Für unvoreingenommene Gelehrte besteht ein besonderer Reiz darin, daß dieser Bereich unbegrenzt ist. Wieviel benachbarte Bereiche dienen der Wissenschaft vom Leben!

- Man muß auf die ethischen Grundlagen als auf überaus praktische, verwirklichtbare Lösungsvorschläge blicken. Weisheit ist nichts Märchenhaftes, sondern entsteht vor allem durch Vertrauen, das einen auch vor dem Schwanken bewahrt. Auch Zielgerichtetheit entsteht aus der Anwendung höchster ethischer Maßstäbe. Nur so ist es möglich, vergleichende Gegenüberstellungen zu begreifen. Nicht ohne Grund erkannte Buddha Seine Schüler an der unterschiedlichen Ausprägung dieser Gabe der Aufnahmefähigkeit. Der Denker lehrte: "Es ist unmöglich, nur in einer einzigen Richtung den Pfad entlangzugehen; man muß auch nach Haus zurückkehren können."
- Urusvati weiß, wie untrennbar Biologie und Moral sind. In fernen Zeiten stellten die Religionen starke Bindeglieder dar, die den Menschen zur Höheren Welt führten, doch später bauten sich im Umkreis der Religionen Verbrechen, Aberglauben und Heuchelei ein Nest. Die Menschen begannen darauf, viele vernunftbegründete Zugänge zur Überirdischen Welt zu suchen. Philosophische Erkenntnissuche und Wissenschaft zeigten Möglichkeiten der Annäherung an die höhere Welt auf, doch begriffen die Denker auch, daß die Wissenschaft ohne ein moralisches Fundament eine tote Erscheinung bleiben würde. Wir müssen daher beständig daran gemahnen, daß die Wissenschaft ohne die Erkenntnis einer Lebendigen Ethik nicht voranschreiten kann.

**Ethik** = griechisch ethos = Gewohnheit,  
Herkommen, Sitte, die philosophische  
Wissenschaft vom Sittlichen.

**Ethik** Lehre über die sittlichen und religiösen Werte, auf welche das menschliche Wollen und Streben gerichtet werden soll. Ethik bedeutet vor allem auch, Verantwortung für das eigene Denken und Tun zu übernehmen. Die Probleme der Ethik beschäftigen sich mit allen Fragen der Lebensgestaltung, die Ethik ist daher eine Religion und Philosophie der Lebenspraxis.

**Ethische Gesellschaft** Ethisch-geistige Vereinigung mit dem Ziel, die Menschen zu Ethik und wahrer Religion zu erziehen, ihren Fortschritt auf allen Lebensgebieten zu fördern und durch Bewußtseinsweiterung eine Erneuerung des Lebens herbeizuführen. In engerem Sinn ist unter E.G. die von Leo-

## Brockhaus Enzyklopädie

### Fragestellungen und Ansätze der Ethik in der Gegenwart

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde allmählich erkannt, daß das Atomzeitalter dem ethischen Denken völlig neue Probleme stellt. Ein frühes Dokument hierfür ist die Schrift ›Die Atombombe und die Zukunft der Menschheit‹ (1957) von K. JASPERS, der allerdings die neuen Fragen mehr als polit. denn als ethische behandelt.

Bis weit ins 18. Jh. hinein waren die Denker des christl. Abendlandes davon ausgegangen, daß Schöpfung und Zerstörung des Lebens nur in Gottes Allmacht stehen. Der Mensch hatte sich in seiner ›ökolog. Nische‹ eingerichtet und versuchte, die Natur im Sinne der Verbesserung menschl. Lebensbedingungen und menschl. Selbstentfaltung zu bändigen. Noch das ausgehende MA. stellte die Naturerkenntnis über die Naturbeherrschung. Erst R. DESCARTES und F. BACON kehrten diese Hierarchie um. Die Wissenschaftler des 19. Jh. erstrebten dann ›die planmäßige Bewältigung und Ausnutzung der Natur durch den Menschen zur Vermehrung seiner Macht, seines Wohlbefindens und seiner Genüsse‹ (so E. DU BOIS-REYMOND). W. von SIEMENS prophezeite, daß der wissenschaftlich-techn. Fortschritt die Menschen moral. und materiellen Zuständen zuführen werde, die besser seien, als sie es je waren.

In den 1950er Jahren mehrte sich die Einsicht, daß das Leben auf der Erde – zumindest das menschl. Leben – bes. durch den Einsatz von Kernwaffen durch den Menschen selbst ausgelöscht werden kann. Damit aber stellte sich eine völlig neue ethische Frage: Läßt sich der Wunsch nach Erhaltung des menschl. Lebens allgemein überhaupt moralisch begründen?

Konnte die Entwicklung von Massenvernichtungsmitteln noch als bedenklich eingestuft und damit der Fortschritt als solcher als Wert gerettet werden, so hatte sich spätestens in den 1970er Jahren deutlich gezeigt, daß eben dieser Fortschritt selbst zu einem ethischen Problem geworden war (›Der Mensch ist der Natur gefährlicher geworden, als sie es ihm jemals war‹, H. JONAS). Seit der Studie des Club of Rome, der Ölkrise und den Auseinandersetzungen um die Nutzung der Kernenergie, die Aufrüstung und die Entwicklung der Gentechnologie setzt sich die Einsicht durch, daß wissenschaftl. und techn. Fortschritt keine Werte an sich sind. Weder Naturwissenschaft noch Technik können Werte formulieren. Sie sagen nur, wie etwas erreicht werden kann (etwa die Veränderung

menschl. Erbanlagen), aber niemals, ob dies auch erreicht werden soll. Die Herausforderung, die die wissenschaftlich-techn. Macht angesichts ihrer räumlich und zeitlich weitreichenden Auswirkungen für die moral. Verantwortung darstellt, verlangt nach einer neuen Ethik. Diese steht vor einer Reihe neuartiger Probleme und Fragen, u. a. nach dem eth. Status zukünftiger Generationen (deren Leben durch Schadstoffzeugung für Jahrtausende belastet werden kann); dem eth. Status der Natur (Ist die Natur nur ›Zuhandenes‹, Ausbeutungsobjekt im Dienst menschl. Interessen, oder ist sie Wert und Zweck an sich?); einer moral. Beurteilung von Wiss. und Technik (z. B.: Arbeitet der Wissenschaftler in einem interessenfreien gesellschaftl. Raum, oder gibt es Werte, die seine Fragestellungen bestimmen, und solche, die die Auswirkungen seines Forschens bestimmen müssen? Wieviel Verantwortung darf der Mensch an techn. Systeme ›delegieren‹?); dem menschenwürdigen Umgehen mit Krankheit, Alter und Tod; dem eth. Status neuen Lebens (neue Auseinandersetzung mit der Rolle von Zeugung, Empfängnis, Elternschaft, dem noch ungeborenen Leben und der künftigen Gestaltung der Welt); den menschl. Bedürfnissen und den Grenzen ihrer Befriedigung; einer moral. Beurteilung nicht nur menschl. Zwecke, sondern ebenfalls der angewendeten Mittel; der Rolle der Vernunft; auch nach den offenen und verdeckten Formen sozialer Herrschaft. Die Ansätze zur Lösung dieser Herausforderungen sind vielfältig. So fordert R. SPAEMANN eine Wiederbelebung der teleolog. Sichtweise in der Naturphilosophie. Das oberste Prinzip seiner E. ist die ›Ehrfurcht vor dem Leben‹. Sein Fazit lautet: ›Nicht durch ›totales Handeln‹ können wir eine für den Menschen bewohnbare Welt erhalten, sondern nur durch ein neues Ethos, das uns veranlaßt, uns in unserem Handeln, in unserer Zweckverfolgung bewußt und in Freiheit Beschränkung aufzuerlegen‹.

H. JONAS hat als Antwort – durchaus in kant. Tradition – den kategor. Imperativ der E. der Fernwirkung formuliert: ›Handle so, daß die Wirkungen deiner Handlung verträglich sind mit der Permanenz echten menschl. Lebens auf Erden‹. K. M. MEYER-ABICH sieht als neuen Ausgangspunkt jegl. Politik und Moral eine Rechtsgemeinschaft der Gesellschaft mit der sie umgebenden Natur (›kosm. Rechtsgemeinschaft aller Dinge‹). W. MARX gründet seine nichtmetaphys. Nächsten-E. auf die Erfahrung der Sterblichkeit als Maß für eine Unterscheidung zw. Gut und Böse und stellt in das Zentrum Mitleid, Nächstenliebe und mitmenschl. Anerkennung. Das ethisch geforderte neue Verantwortungsbewußtsein betrifft sowohl das Individuum, das in eine Gesamtheit gestellt, immer auch als mitverantwortlich angesehen werden muß, und ebenso global den institutionellen, rechtl., wirtschaftl. und polit. Bereich.