

# Von der Robo-Roach zum RoboCop? Cyborg-Technologie aus ethischer Sicht

Klaus Peter Rippe (Zürich)

## Zusammenfassung

An etlichen Universitäten der Welt werden derzeit Projekte zur Cyborg-Technologie durchgeführt. Die Wissenschaft betritt damit ein Gebiet, das bisher der Phantasie von Science Fiction-Autoren vorbehalten war. Ausgehend von einem dieser Projekte, der sog. «Robo-Roach», wird die Cyborg-Technik aus ethischer Sicht überprüft. Der Aufsatz kommt zu folgenden Schlussfolgerungen: Cyborg-Technologie im ausserhumanen Bereich schadet weniger den betroffenen Tieren, als dass sich dadurch eine moralisch verdächtige Haltung zeigt, Lebewesen und Natur bloss als ausbeutbare Instrumente zu sehen. Aus dieser Haltung könnten für Mensch, Tier oder Umwelt Schäden erwachsen. Im humanen Bereich hat die Cyborg-Technologie hohes Potential, Menschen zu helfen. Insbesondere bestehen hohe Erwartungen, Seh- und Hörgeschädigten und anderen Behinderten qualitativ hochfertige Prothesen und künstliche Sinnesorgane anbieten zu können. Allerdings ist hier aus ethischer Sicht vor Missbrauch und zu einfachen Lösungsansätzen zu warnen.

## From «Robo-Roach» to «RoboCop»?

### Cyborg technology from an ethical point of view

Research projects in the field of cyborg-technology are currently conducted at several universities all over the world. Thus, science enters an area which has so far been reserved for science fiction writers. Starting with the example of one of these projects, the robo-roach, this article examines cyborg technology from an ethical point of view. The author comes to the following conclusion: In the non-human domain, cyborg technology is no threat for an animal itself, but scientists may show a morally suspicious attitude of instrumentalising the non-human world. This attitude is potentially harmful for human beings, animals or the environment. In the human domain, cyborg technology has a high potential to help and benefit people. In particular, it can be expected to lead to the development of better protheses or artificial organs for handicapped persons. But besides the danger of abuse, there is a risk to follow a simplistic approach.

**Schlagwörter:** Ethik – Instrumentalisierung – Perfektionierung – Technikfolgenabschätzung – Wissenschaftsethik – Würde

## 1 ROBO-ROACH: DAS CYBORG-INSEKT

In Japan haben an der Tokioer und an der Tsukabe Universität Wissenschaftler ein Cyborg-Insekt entwickelt, die sogenannte Robo-Roach. Amerikanische Kakerlaken (*Periplaneta americana*) wurden vernetzt, um sie aus der Ferne steuern zu können. Hierzu werden ihre Flügel und Antennen entfernt und auf dem Kopf wird ein Chip montiert, dessen Gewicht ungefähr das zweifache des Körpergewichts des Tieres beträgt (Abb. 1). Damit sehe die Robo-Roach – wie das Schweizer Teammitglied Raphael Holzer erklärt – angenehmer aus als normale Kakerlaken. Mittels elektronischer Impulse suchen die Wissenschaftler die Ka-

kerlaken so zu steuern, dass sie zielgerichtet an für Menschen unzugängliche Stellen gelangen. Hier könnten sie – mit Kameras und anderen Sensoren ausgerüstet – Bilder und Informationen zurücksenden. Im selben Jahr 1997, als die Robo-Roach der Welt vorgestellt wurde, verwendet Luc Besson diese Idee in seinem Science-Fiction Film «Le cinquième élément». Im Film wird eine mit einer Kamera und einem Mikrofon versehene Cyborg-Schabe benutzt, um eine Besprechung des Präsidenten auszuspionieren. Aber auch wenn Spionage in den meisten Pressemeldungen als naheliegende Nutzungsmöglichkeit genannt wird, sind andere Anwendungen denkbar. Isao Shimoyana, der

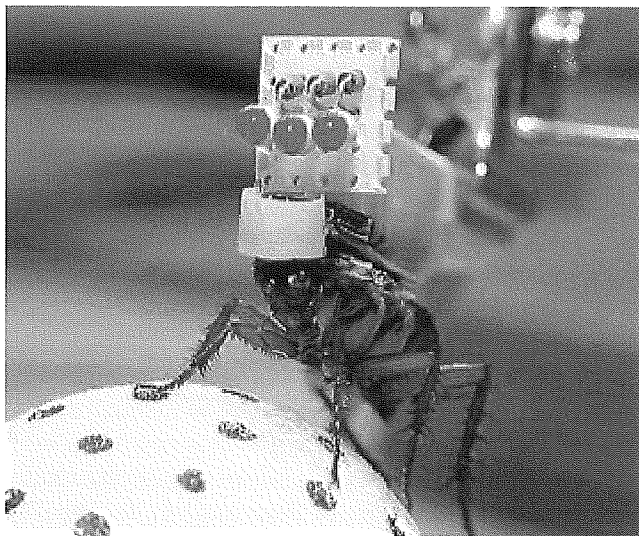


Abb. 1. Die «Robo-Roach»

Fig. 1. The Robo Roach

das Tokio Mikrorobotik-Team leitet, sprach von einer Vielzahl möglicher Anwendungen. Cyborg-Kakerlaken könnten zum Beispiel nach einem Erdbeben nach Verschütteten suchen. Die japanische Regierung unterstützt das Projekt der Tsukabe Universität mit immerhin 5 Millionen Dollar.

## 2 DER CYBORG – IDEE UND FIKTION

Die «Robo-Roach» scheint ein Vorbote einer Zukunft zu sein, in der auch menschliche Cyborgs existieren. Cyborg ist eine Begriffsbildung des amerikanischen Wissenschafters Manfred Clyne. Er kürzte 1965 die Bezeichnung «cybernetic organism» (kybernetischer Organismus) zu «Cyborg». Ein Cyborg ist ein Mischwesen aus Mensch und Technik. Im Gegensatz zum Androiden, der eine mit menschlichem Aussehen und Eigenschaften ausgestattete Maschine ist (wie der «Terminator» oder wie «Data» in der Serie «Star Trek»), ist der Cyborg ein lebender Organismus, der mit technischen Erweiterungen versehen ist. Auch wenn viele Menschen heute ein mittels Herzschrittmacher, künstlicher Hüftgelenke, Kontaktlinsen und Prothesen aller Art «technisch gestütztes» Leben führen, wäre es freilich verkehrt, davon zu sprechen, dies seien alle Cyborgs. Cyborg-Technologie zeichnet sich durch die Integration von Elektronik und Nervengewebe aus.

Solche Cyborgs, bei denen Technik und organisches Leben bis ins Zentrale Nervensystem einschliesslich des Gehirns hinein integrativ verschmelzen, gehören zu den

gebräuchlichen Figuren des Science Fiction (Abb. 2). Auch bei der Vorstellung der ersten Cyborg-Insekten wurde an diese Assoziation angeknüpft. Der Name «Robo-Roach» erinnert bewusst an Paul Verhoevens Film «RoboCop» aus dem Jahre 1987, einen amerikanischen Blockbuster-Film, in dem der tödlich verwundete Polizist Alex Murphy in einen Cyborg und damit zu einer zunächst gefühlkalten Verbrechensbekämpfungsmaschine verwandelt wird. Einzug in das populäre Bewusstsein hat der Cyborg sogar früher gehalten. Martin Caidins Roman «Cyborg» wurde 1973 Ausgangspunkt der Serie «The Six Million Dollar Man». Hier spielt Lee Major den NASA-Testpiloten Steve Austin, welchem nach einem Flugzeugabsturz das Leben gerettet wird, indem er in einen Cyborg verwandelt wird. Steve Austin verfügt nunmehr über übermenschliche Kräfte und Ausdauer. Zudem kann er Infrarot sehen und verfügt über die Fähigkeit, Bilder um das 20fache zu vergrössern. Auch in der 108teiligen Fernsehserie ist der Cyborg freilich anfangs eine Schreckensvision. Nach der Operation will Steve Austin zunächst Suizid begehen, nachdem er gesehen hat, was man aus ihm gemacht hat.



Abb. 2. In der Paramount Serie «Star Trek» wird ein Volk von Cyborgs, die Borg, zu erbitternden Feinden des Menschen. Auf der Abbildung sieht man die Borg «Seven of Nine».

Fig. 2. In the Paramount TV-series «Star Trek», mankind's fiercest enemy is a nation of cyborgs, the Borg. The picture shows the Borg «Seven of Nine».

Gibt es Gründe, den Cyborg aus ethischer Sicht abzulehnen? Oder ist vielleicht sogar schon die Robo-Roach eine moralisch abzulehnende Entwicklung?

### 3 DIE ROBO-ROACH – EINE BEGRÜSSENSWERTE ENTWICKLUNG?

Was mag moralisch daran auszusetzen sein, dass man Kakerlaken in Cyborgs verwandelt? Die Robo-Roach ist aus ethischer Sicht auf zwei Ebenen zu beurteilen. Man kann die Robo-Roach unabhängig von den möglichen Folgen beurteilen. Oder man kann sie als einen Schritt in Richtung auf den menschlichen Cyborg sehen. Nicht die Robo-Roach selbst wäre auf dieser zweiten Ebene moralisch von Interesse, sondern die Entwicklung, die mit ihr eingeleitet wird. Ich werde mich in diesem Abschnitt der Robo-Roach selbst widmen, ohne eine mögliche Entwicklung hin zu menschlichen Cyborgs in den Blick zu nehmen.

Aus ethischer Sicht ist irrelevant, dass wir Schaben mit alles anderen als freundlichen Gefühlen begegnen. Unsere Vorlieben dürfen moralisch nicht zählen. Bestehen moralische Pflichten gegenüber Menschen oder anderen Lebewesen, müssen wir diesen Pflichten nachkommen, egal, wie wir gegenüber den betroffenen Menschen oder Lebewesen empfinden. Das Gebot, nicht zu lügen, gilt, um dies zu illustrieren, in gleicher Weise im Umgang mit Menschen, die wir mögen, wie im Umgang mit jenen, die wir nicht mögen. Die ethisch interessante Frage ist freilich, ob gegenüber Kakerlaken und anderen Insekten überhaupt moralische Pflichten bestehen und wenn ja, welche. Nimmt man die Robo-Roach an sich, muss, was die letzte Frage betrifft, aus ethischer Sicht speziell eine Überlegung geprüft werden, die auch im Zusammenhang mit der Herstellung transgener Lebewesen eine Bedeutung hat. Gegen die Steuerung des Wachstums von transgenen Fischen mittels Futterzusätzen, welche die Ausschüttung von Wachstumshormonen anregen oder abbrechen, werden gleichermaßen wie gegen die GURT- (Terminator)-Technologie folgende Überlegungen vorgebracht. Transgene Lebewesen geraten hier in eine besondere Abhängigkeit zum Menschen. Einige ihrer Fähigkeiten stehen nicht unter ihrer eigenen Kontrolle, sondern unter Kontrolle eines menschlichen Akteurs, der diese Fähigkeit (etwa über die Futterzufuhr) an- und ausschalten kann. Sie werden damit – qualitativ in ganz anderem Masse als etwa bei der Dressur – zum Objekt menschlicher Steuerung. Mehr noch als bei transgenen Tieren würde dies bei Einsatz der Cyborg-Technologie der Fall sein. Die Kakerlaken werden, könnte man sagen, zu

Sachen, deren Funktionen wie bei Maschinen ein- oder ausgeschaltet oder gesteuert werden. Wenn überhaupt etwas bei Tieren als «blosse Instrumentalisierung» bezeichnet werden kann, dann doch die Cyborg-Technologie.

Was soll aber falsch sein an dieser «blossen Instrumentalisierung» der Kakerlake? Zwei Möglichkeiten müssen geprüft werden. Diese «blosse Instrumentalisierung» durch Cyborg-Technologie könnte schlecht für die Kakerlake sein (3.1), oder es könnte sich hier eine verkehrte Einstellung zur Natur manifestieren, die nicht der Kakerlake, aber letzten Endes dem Menschen schadet (3.2).

#### 3.1 Darf man einem Insekt so etwas antun?

Ob eine solche «blosse Instrumentalisierung» der Kakerlake selbst schadet, ist die heiklere der beiden Fragen, und dies aus mehreren Gründen. Man kann *erstens* bezweifeln, dass die Implantierung des Chips für die Kakerlake schlecht ist (3.1). Und man kann *zweitens* fragen, ob Insekten überhaupt instrumentalisiert werden können.

##### 3.1.1 Schadet man dem Insekt?

Damit einem Lebewesen geschadet werden kann, muss es in der Lage sein, eine Schädigung als solche wahrzunehmen. Fügt man einem Tier Leiden zu, spürt dies das Tier. Aber erfährt die Kakerlake in irgendeiner Weise, was mit ihr geschieht? Im Gegensatz zu Wirbeltieren ist man bei Insekten unsicher, ob sie empfindungs- und leidensfähig sind. Ebenso fraglich ist, ob eine Schabe die Steuerung über Chips überhaupt wahrnehmen kann.

Manche Ethiker(innen) würden die eben aufgeführte, sogenannte *sentienistische* Position freilich ablehnen. Sie vertreten eine nicht-sentienistische Position, wonach einem Lebewesen auch dann geschadet werden kann, wenn es sich dessen nie bewusst wird, ja sogar, wenn es überhaupt nicht in der Lage ist, etwas bewusst zu erleben. Diese Autoren würden betonen, dass eine sentienistische Position schon beim Menschen zu fragwürdigen Ergebnissen führe: Wenn eine schlechte Anästhesie zur Folge hat, dass der Patient in ein dauerhaftes Koma versetzt wird, wird ihm geschadet, und dies, obwohl er nie bewusst erfährt, was mit ihm geschieht. Warum sollte man dann nicht auch das Entfernen der Flügel und Antennen als Beeinträchtigung oder Schädigung bezeichnen können, und dies selbst dann, wenn das Insekt dies nicht bewusst erfährt? Etliche Autoren verbinden insbesondere mit dem Begriff der «Würde der Kreatur» eine solche nicht-sentienistische Position. Werden arteigene Fähigkeiten eines Lebewesen beeinträchtigt

oder beschnitten, muss diese Handlung demnach in einer Güterabwägung gerechtfertigt werden – und dies unabhängig davon, ob das Lebewesen diese Schädigung bewusst erfährt.<sup>1</sup> Kann die Beeinträchtigung der Fähigkeit nicht gerechtfertigt werden, liegt eine Missachtung der Würde der Kreatur vor. Dies hiesse nicht, dass die Robo-Roach moralisch abzulehnen sei. Es heisst vielmehr, dass hier eine Güterabwägung erforderlich ist. Es ist zu prüfen, ob der Erkenntnisgewinn oder der mögliche Nutzen der Robo-Roach-Technik die Beeinträchtigung der Tiere rechtfertigt. Um diese Prüfung vornehmen zu können, müssen wir die möglichen Anwendungen im humanen Bereich in den Blick nehmen.

### 3.1.2 Darf man Insekten in dieser Weise instrumentalisieren?

Wie sähe es *zweitens* mit dem Argument aus, hier liege eine «blosse Instrumentalisierung» vor. Um diesen Einwand gegen die Cyborg-Technologie zu prüfen, muss man zunächst klären, wieso eine «blosse Instrumentalisierung» moralisch verwerflich ist. Die Idee, dass es falsch ist, Personen als blosse Mittel zu gebrauchen, wurde von Immanuel Kant argumentativ entwickelt und ist inzwischen fester Teil unserer Alltagsmoral. Nicht jede Instrumentalisierung eines Menschen ist moralisch verboten. Im täglichen Leben instrumentalisieren wir häufig andere Menschen, ohne dass dies moralisch fragwürdig wäre. So ist es zum Beispiel nicht falsch, einen Friseur bei der Haarpflege in Anspruch zu nehmen und ihn hier *auch* als Mittel zu sehen. Moralisch falsch ist dagegen stets, wenn ich andere Menschen *nur noch* als Mittel betrachte. Die blosse Instrumentalisierung ist bei einem moralischen Akteur absolut verboten. Denn eine solche Handlung missachtet, dass moralische Akteure selbst entscheiden können und autonom sind, und damit missachtet sie letztlich die Würde des Menschen.

Allerdings ist die vollkommene Instrumentalisierung nur bei moralischen Akteuren moralisch abzulehnen. Auch wenn die Kakerlake in der Cyborg-Technologie nur noch als Mittel gesehen wird und wie eine Maschine behandelt wird, ist damit dennoch fraglich, ob man das Instrumentalisierungs-Argument überhaupt vorbringen darf. Selbst wenn man noch über die Frage der Empfindungsfähigkeit von Insekten streiten kann, ist nahezu ausgeschlossen, dass solche Tiere über jene Fähigkeiten verfügen, um mo-

ralische Pflichten verstehen zu können. Kakerlaken sind keine moralischen Akteure, und demnach wäre nicht nur eine Instrumentalisierung, sondern auch die vollkommene Instrumentalisierung in ihrem Falle moralisch bedeutungslos.

Auch wenn Cyborg-Technologie Insekten zu Maschinen machen würde, wäre diese Form der blossen Instrumentalisierung also nicht jene, die Kant im Auge hatte. Man kann also nicht die moralische Ablehnung der blossen Instrumentalisierung von Menschen auf eine andere Form der Instrumentalisierung übertragen, welcher etwa die Robo-Roach ausgesetzt ist. Man müsste erst begründen, wieso diese «blosse Instrumentalisierung» von Insekten falsch ist.

### 3.2 Eine verhängnisvolle Haltung

Plausibler scheint die andere oben aufgeführte Überlegung, welche die *Haltung* kritisiert, in der Lebewesen zu Maschinen umgebaut werden. Wenn wir Lebewesen wie Maschinen behandeln, ja zu Maschinen machen, wird darin eine bestehende Haltung gegenüber der Natur, gemäss der wir diese beherrschen, umformen und einfach nach Belieben nutzen können, nochmals verstärkt. Dies aber schadet letztlich dem Menschen, welchem die Natur damit als Quelle der Erfahrung, Erbauung und Erholung verloren gehen würde. Unabhängig davon, für wie plausibel man diesen Vorwurf hält, wird man dagegen einwenden können, dass die Nutzbarmachung der Natur ja auch gewaltige Vorteile schafft. Letzten Endes nutze doch, würden einige sagen, die Cyber-Technologie dem Menschen weit mehr als dass sie schade. Richtig ist, dass auch hier eine Güterabwägung erforderlich ist und dass man zunächst die möglichen Vorteile der Cyborg-Technologie betrachten muss.

## 4 VORTEILE, VERHEISSUNGEN UND GEFAHREN DER CYBORG-TECHNOLOGIE

### 4.1 Chancen

Befürworter(innen) der Cyborg-Technologie können darauf verweisen, dass bereits die in Anfängen bestehende Cyborg-Technologie andeutet, welche grossen Nutzen diese dem Menschen bringt. Cyborg-Technologie wird etwa bei der Entwicklung künstlicher Sinnesorgane angewandt. Implantierte Hörhilfen sind bereits zehntausendfach im Einsatz. Für schwere Gehörschäden mit nicht

<sup>1</sup> Vgl.: Eidgenössische Ethikkommission für die Gentechnik im ausserhumanen Bereich/Eidgenössische Kommission für Tierversuche 2001.

mehr intaktem Hörnerv werden derzeit experimentelle Neuroprothesen erprobt, die ihre Signale über Elektroden unmittelbar in Nervenzellen des Hirnstamms senden. Ähnliche Entwicklungen sind im Bereich der Sehprothesen denkbar. An der Hamburger Universitätsklinik in Eppendorf wurden dieses Jahr erste Experimente mit Netzhautprothesen durchgeführt, welche durch das Auge einfallende Lichteindrücke mittels Elektroden an die Ganglienzellen in der Netzhaut weitergeben, die die Informationen dann über den Sehnerv an das Gehirn senden. Zwei Patienten mit minimalen Sehresten, denen Mikrochips in die Netzhaut implantiert wurden, hatten danach wieder Strukturen und wieder Farben sehen können. Muss dagegen das komplette Auge ersetzt werden, so könnte in Zukunft eine Kombination aus Kamera, Computer und in das Gehirn implantierten Elektroden dessen Funktion übernehmen. Forschende am Presbyterian Medical Center haben gezeigt, dass ein Patient dank eines solchen «künstlichen Auges» wieder Umrisse erkennen und sich orientieren kann.

### 4.2 Perfektionierung des Menschen

Allerdings kommt mit diesen Möglichkeiten auch eine Perfektionierung des Menschen ins Blickfeld. Beispielsweise könnte eine Kamera, die als künstliches Auge dient, einen größeren Spektralbereich erfassen als den mit dem biologischen Auge sichtbaren. Wie der «Sechs-Millionen-Dollar-Mann» Steve Austin könnten die Betroffenen dann auch Infrarot oder Ultraviolett sehen. Ausserdem könnten Informationen, die aus externen Geräten stammen, eingeblendet werden. Schreitet die Kopplung zwischen Elektronik und Gehirn weiter voran, so wird auch die Ansteuerung externer Geräte durch Nervenimpulse denkbar. Zudem rückte der direkte Zugriff auf technologische Informationsspeicher in den Bereich des Möglichen. Externe «Gedächtnisspeicher» und das Wegfallen der Notwendigkeit, Wissen mühsam und unvollkommen auswendig zu lernen, könnten die Folge sein.

Die Entwicklung könnte letztlich dazu führen, dass in manchen Bereichen die künstlichen Prothesen den natürlichen (biologischen) Organen überlegen zu sein scheinen. Die Cyborg-Technologie könnte dann nicht mehr allein therapeutischen Zielen dienen, um nach Unfall oder Krankheit verlorene Fähigkeiten wiederherzustellen. Sie könnte zum Einsatz kommen, weil Menschen durch Cyber-Technologie ihre Leistungen und Fähigkeiten verbessern wollen.

### 4.3 Darf man Menschen mittels Cyborg-Technologie perfektionieren?

Wie ist die Perfektionierung des Menschen mittels Cyborg-Technologie aber moralisch zu beurteilen? Selbstverständlich wäre es moralisch falsch, Menschen ohne deren Zustimmung Cyborg-Technologie einzupflanzen. Selbst wenn man die Operation, wie in der Fiktion des «RoboCops» und des «Sechs-Millionen-Dollar-Manns», durchführt, um das Leben des Betroffenen zu retten, so wäre dies moralisch falsch. Cyborg-Technologie ist zu neuartig, zu riskant und berührt zu viele weltanschauliche Fragen, als dass man sie ohne Zustimmung des Betroffenen durchführen könnte. Zur moralischen Beurteilung der Cyborg-Technologie sollte man aber in erster Linie den einfachsten Fall diskutieren, dass Menschen diese Verbesserung ihrer Fähigkeiten wünschen. Wir gehen also zunächst von Menschen aus, die keine weltanschaulichen Probleme darin sehen, sich selbst an kybernetische Maschinen anzuschliessen.

Um diese Wünsche moralisch abzulehnen, reicht es sicherlich nicht aus, darauf zu verweisen, dass solche Verbesserungen unnatürlich sind. Denn auch Prothesen sind unnatürlich. Es wäre auch vorschnell zu behaupten, der Mensch solle sich einfach mit jenen Fähigkeiten zufriedengeben, die er derzeit hat. Denn eine solche Argumentation schliesse jedes Lernen, jede Bildung, und jede Schulung von Fähigkeiten und Kräften aus. Wenn überhaupt, müsste man Argumente finden, wieso die Verbesserung des Menschen *mittels Cyborg-Technologie* etwas moralisch schlechtes ist. Mehrere Punkte sollten hier überdacht werden.

*Erstens* sind die Missbrauchsgefahren zu bedenken. Was wäre, wenn Soldaten kybernetisch verbessert würden?

*Zweitens* sind die gesellschaftlichen Auswirkungen der Cyborg-Technologie zu analysieren und zu bewerten. Was bliebe zum Beispiel von der Chancengleichheit, wenn sich jene, die über die finanziellen Mittel verfügen, sich nun künstlich verbessern könnten? Der Aufstieg auf Grund von persönlichen Gedächtnis- und Intelligenzleistungen wäre vielleicht versperrt, weil Gedächtnis und Intelligenz beliebige Ersatzteile wären. Die Hoffnung, Leistung und Fähigkeiten könnten einen nach oben bringen, würde so gänzlich zur Illusion.

*Drittens* muss überdacht werden, ob die Idee der Cyborg-Technologie vielleicht zu einfach ist und ob sie aufgrund dieser Einfachheit Gefahren in sich birgt. Ein zu einfaches Denken zeigt sich beispielsweise an der Idee externer Gedächtnisschips. Möglichkeiten, Wissen extern

zu speichern, haben wir heute bereits. Das gesamte Internet ist ein solches Wissensdepot. Was heute gefordert ist, sind nicht Möglichkeiten, Wissen zu speichern, sondern die Fähigkeiten, mit dem wachsenden Wissen umzugehen. Hier aber helfen die einfachen Lösungen der Kybernetiker nicht.

Zu befürchten ist vielmehr, dass die zu einfachen Lösungsansätze negative Folgen haben könnten. Unser Nervensystem lässt sich vielleicht nicht so einfach durch kybernetische Mittel verbessern. Versuche könnten weitreichende Nebenwirkungen haben, die bis hin zu Änderungen der Persönlichkeit reichen könnten. Die Frage ist also, ob wir bereits so viel wissen, dass wir Kybernetiker an unser Nervensystem und unser Gehirn heranlassen. Wer weiss, welche Folgen es hätte, würde man wirklich versuchen, einen Cyborg zu schaffen?

## **5 IST DIE ETHIK NUR DAGEGEN?**

Trotz aller Verheissungen und Möglichkeiten bleibt in bezug auf den Cyborg doch ein kritisches Fazit, das zur

Vorsicht gemahnt. Mancher mag einwenden, Ethik erfülle damit eine altbekannte, forschungs- und fortschrittshemmende Wirkung. Aber das Gegenteil ist der Fall. Zum einen anerkennt auch die Ethik die Möglichkeit an, dass Cyborg-Technologie vielen Menschen helfen kann wie etwa Hör- und Sehbehinderten. Dies spricht für die Technik. Andererseits sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aber oftmals viel zu fasziniert von den Möglichkeiten ihres Untersuchungsgebiets, als dass sie links oder rechts schauen oder dass sie die Begrenztheit ihres Ansatzes überdenken würden.

Die Ethik hat hier die Aufgabe, ohne solche Scheuklappen Technik zu beurteilen. Indem sie auch Gefahren und Risiken in Betracht zieht, sucht sie Möglichkeiten, wie ein wirklich nachhaltiger Fortschritt möglich ist.

## **6 LITERATUR**

EIDGENÖSSISCHE ETHIKKOMMISSION FÜR DIE GENTECHNIK IM AUSSERHUMANEN BEREICH/EIDGENÖSSISCHE KOMMISSION FÜR TIERVERSUCHE 2001. Die Würde des Tieres, Bern, 12 pp.

Dr. Klaus Peter Rippe, ethik im diskurs, Restelbergstrasse 60, 8044 Zürich. E-Mail: rippe@ethikdiskurs.ch