

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

Wissenschaftler am Max-Planck-Institut in winzigem Maßstab nachzubilden. Dass sich Neurone nur sehr ungern vorschreiben lassen, in welche Richtung sie sich auszubreiten haben, war bis vor kurzem eines der größten Probleme beim Bau des synthetischen Netzwerks. Mit Hilfe von auf die Leiterbahnen aufgebraachten Wachstumsfaktoren haben es Fromherz' Doktoranden jetzt geschafft, auf einem Chip absichtsvoll geknüpfte Verbindungen zwischen einzelnen Nervenzellen zu züchten. Im Reinst-Raum wurde ein hochintegrierter Halbleiter mit mehreren tausend Kontaktstellen entwickelt. So entsteht ein halb elektronisches, halb organisches Miniaturhirn aus der Retorte, das Fromherz seinem Forschertraum näher bringen soll: „Ich möchte verstehen, wie ein Zellennetz lernt, wie sich im Geflecht der Neurone Gedächtnis bildet. Sechs Jahre hab ich bis zur Pensionierung noch Zeit – zehn wären mir allerdings lieber.“

Gemessen an der ungeheuren Komplexität des Kosmos im Kopf ist das semisynthetische Netzwerk der Martinsrieder Forscher zwar nur ein bescheidener Anfang auf dem Weg zum Cyborg. Grundsätzlich aber ist eine Verschmelzung zwischen Mensch und Maschine durch die Neuron-Halbleiter-Schnittstelle technisch realisierbar. Über elektrische Felder könnten Prothesenträger beispielsweise ein mit Elektromotoren ausgestattetes künstliches Bein direkt mit ihren Nervenimpulsen steuern. Mit Hilfe einer Videokamera ließen sich Bildsignale auf einen ins Gehirn eingepflanzten Chip übertragen, der die Impulse an den

HERR DER RINGE:

Max-Planck-Direktor Peter Fromherz leistet Pionierarbeit auf dem Gebiet der Verschmelzung von Biologie und Elektronik.

visuellen Cortex weitergibt – Blinde könnten wieder sehen. Und würde nicht so manchem Computernutzer die Vorstellung gefallen, sein Elektrosklave könnte durch eine drahtlose Direktverbindung einfach seine Gedanken umsetzen – anstatt auf via Maus oder Keyboard übermittelte Befehle zu warten?

Auch ihn habe am Anfang seiner Karriere die Vorstellung getrieben, „einfach einen Rechner ans Hirn zu löten“, gibt Peter Fromherz schmunzelnd zu, warnt aber gleichzeitig vor übertriebener Euphorie. „Zwischen dem Stand unserer Forschungen und den Ideen in den Köpfen klafft eine riesige Lücke.“ Was im Reagenzglas funktioniert, kann sich in der viel komplizierteren Welt des Körpers völlig anders verhalten. Ob eine Kopplung von elektronischen Bauteilen an echte Hirnstrukturen überhaupt möglich ist, liegt daher – so Fromherz – völlig im Dunkeln. Aller wissenschaftlichen Zurückhaltung zum Trotz birgt der am MPI gebaute Nervenzell-Halbleiterchip-Hybrid aber zumindest theoretisch ein enormes Potenzial. Eventuell könnte ein solches System die kognitiven Fähigkeiten des menschlichen Geistes einmal mit der Rechenpower des Computers vereinen. „Es hätte vielleicht unsere Intuition, aber die Genauigkeit und Geschwindigkeit eines Computers.“

Utopisten wie Ray Kurzweil stoßen indessen bereits das Tor zur Unsterblichkeit auf. Auf dem Gehirn ebenbürtigen Neurochips wollen sie all unsere Erinnerungen, Eigenheiten, Erfahrungen speichern. Das menschliche Bewusstsein verlässt seinen anfälligen Körper und findet dauerhafteren Unterschlupf auf der Festplatte.

„Reine Science-Fiction“, dämpft Fromherz Erwartungen wie Ängste. Weder für diese noch für die nächste Generation sei eine Verbindung von Mensch und Maschine denkbar. Was ihn da so sicher macht? Seine langjährige Erfahrung: „Niemand auf der Welt ist weiter als wir, und daran können wir sehen, wie wenig weit wir sind.“ Kurzweils Traum von der Zukunft muss also wohl noch einige Jahrzehnte länger seiner Realisierung harren. ◆

ULRICH KRAFT ist Mediziner und freier Wissenschaftsjournalist in Berlin.

ANGEMERKT!

LEHREN AUS ERFURT

DIE GESCHICHTE DER MEDIEN kennen wir als eine Abfolge technischer Entwicklungen – Buchdruck, Radio, Fernsehen, Internet. Sie entpuppt sich aber auch als eine Geschichte der Gewalt. In unseren Tagen wiederholt auf die Anklagebank zitiert: Videospiele. Dabei wissen wir längst, dass eine künstliche Wirklichkeit, die nur in unseren Köpfen existiert, den Ausbruch realer Gewalt fördern kann. So zog bereits vor über 200 Jahren ein Bestsellerroman europaweit eine Serie von Selbstmorden nach sich. Titel des Buches: „Die Leiden des jungen Werther“; Autor: ein junger Wilder namens Johann Wolfgang Goethe.

Was war geschehen? Nie zuvor hatte ein Erzähler-Ich seine unerhörten Leidenschaften so direkt auf seine Leser übertragen. Einen entsprechenden autobiografischen Hintergrund vorausgesetzt, identifizierte sich mancher so stark mit dem unglücklichen Romanhelden, dass er ihm sogar in den Tod folgte.

Heute bringen elektronische Medien noch weit plastischere virtuelle Welten hervor, und nach Erfurt sollten wir dringend über unseren Umgang mit ihnen nachdenken! Starrten wir in den ersten Tagen nach dem Amoklauf des Robert Steinhäuser nicht alle entsetzt auf die Mattscheibe? Auf sämtlichen Kanälen liefen als Erklärungsversuche diverse Videospiele-Massaker. Immer wieder ähnliche Bilder: In irgendwelchen dämmrigen Fluren zerplatzen unter den Maschinengewehr-Salven eines „Spielers“ die Körper zahl- wie namenloser „Gegner“.

Was Goethe damit zu tun hat? Des schockierten Dichters eigene Erklärung für die durch seinen Roman ausgelöste Selbstmordwelle lautete, seine jugendlichen Leser glaubten offenbar, „man müsse die Poesie in Wirklichkeit verwandeln

und sich allenfalls selbst erschießen“. Recht hatte er! Werther bediente emotionale Urbedürfnisse des heranwachsenden Menschen: Verliebtsein, Leidenschaft und Aggression – in diesem Fall gegen sich selbst ausgelebt. Und das Besondere an Goethes Roman bestand eben darin, dass er all dies in eine sprachliche Form fügte, die sein damaliges Publikum völlig unvorbereitet traf. Von derart greifbar gemachten Emotionen war nie zuvor zu lesen gewesen!

HIER LIEGT DIE VERBINDUNG ZUR TAT VON ERFURT. Fulminant appellieren Netzwerk-Ballerspiele wie „Counterstrike“ und ähnliche Produkte der heutigen Entwicklungsindustrie an unser elementares Verlangen, Aggression auszuleben. Knapp eine Generation nach dem Einzug von Pacman und Supermario in die Kinderzimmer ist die Computertechnik so ausgereift, dass die erzeugten Welten die Wirklichkeit zum Teil ersetzen können. Wohlgemerkt: Das ist an sich gar nichts Schlimmes. Bei der Schulung von Piloten am Flugsimulator etwa profitieren wir von dieser Entwicklung – bei den im Handstreich per Joystick abgehandelten Tötungsorgien pubertierender Jugendlicher aber sicher nicht!

Die technisch-mediale Entwicklung ist weder aufzuhalten noch lässt sich von vornherein etwas gegen sie einwenden. Gerade die elektronischen Medien tragen mit dazu bei, die reale Welt zu verbes-

sern. Ohne Simulation wäre Wissenschaft heute nicht mehr denkbar.

Neue Möglichkeiten werfen bereits ihre Schatten voraus. Schon in wenigen Jahren wird der sture Blick auf den Bildschirm durch eine Technik ersetzt sein, die weitere Teile unserer Sensorik mit einschließt: Wohin wir den Kopf auch wenden, die gerade gewählte künstliche Welt wird uns von allen Seiten umfassen – und dazu noch ertastbar sein. Die entsprechende Technik erlangt bereits Produktreife (Foto unten) und könnte zum Beispiel bei der Ausbildung von Chirurgen einen großen Segen bedeuten. In Hightech-Anzüge gesteckt, würden die Mediziner statt an Menschen aus Fleisch und Blut in einer annähernd perfekten virtuellen Welt komplizierte Operationen einüben. Doch blicken wir schon jetzt auf die Kehrseite dieser Medaille. Auch das Aufspüren und freizeitleiche Exekutieren des „Feindes“ – man braucht nur eine andere Software einzuspielen – wird dann abermals um eine Stufe realer!

Noch wissen wir nicht genug darüber, wie die Gehirne Heranwachsender auf das Miterleben und aktive Simulieren von Gewalttaten in virtuellen Welten reagieren. Kaum ein Experte bezweifelt jedoch noch, dass in künstlichen Wirklichkeiten ausgelebte Aggression im Einzelfall auch reale Gewalt nach sich zieht. Der Mechanismus erweist sich als derselbe wie zu Goethes Zeiten: Erreicht ein Medium eine neue Perfektionsstufe, indem es Realität und Virtualität noch subtiler miteinander verschmelzen lässt, und wird darüber auch Aggression in einer neuen Dimension künstlich erlebbar, dann gibt es Opfer – und zwar reale!

Erfahrungsgemäß machen sich Jugendliche neue Medien schneller zueigen als Erwachsene. Die von Politikern eingeforderte Indizierung einschlägiger Program-



CARSTEN KÖNNEKER
Stellv. Chefredakteur

me kann daher nur wenig ausrichten, so wünschenswert eine konsequente Umsetzung wäre. Auch eine verantwortungsvollere Selbstkontrolle der Hersteller und Altersklassifizierungen auf den Verpackungen verhindern nicht, dass fragwürdigste Software-Produkte weiterhin unter den Schulbänken die Runde machen.

UM NICHT BÖSE ÜBERRASCHT ZU WERDEN, müssen wir die Heranwachsenden bei ihren Ausflügen in die Virtualität begleiten! Darin besteht die größte Chance zur Eindämmung jugendlicher Gewaltausbrüche, wie sie in Erfurt ihren bislang blutigsten Höhepunkt fanden. Hier sollten auch die professionellen Erzieher Unterstützung finden. Die Politik ist gefordert, Strukturen für eine entsprechende Lehrerfortbildung zu etablieren. Beispielsweise könnte jede Schule aus den eigenen Reihen medienbeauftragte Pädagogen berufen, die regelmäßig über den Stand der technischen Möglichkeiten auf dem Laufenden gehalten werden und schultypenübergreifend ihre Erfahrungen beim Dialog mit den Schülern austauschen. Außerdem gilt es, konkretes Handwerkszeug bereit zu stellen, die Schüler an einem besonders sensiblen Punkt überhaupt zu erreichen. Denn bei dem notwendigen Dialog über unseren Umgang mit der Virtualität geht es eben auch um das Stillen von zum Teil sehr intimen Bedürfnissen.

Gehirn&Geist begleitet die Diskussion. Namhafte Experten werden bei uns weiterhin über neue psychologische wie neurobiologische Erkenntnisse berichten – gerade auch im Hinblick auf die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. ◆



HERLINDE KOEHL / MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DER BRAUNHOFER GESELLSCHAFT

**SCHÖNE NEUE KÜNSTLICHE WELT:
Was bringt uns die virtuelle Zukunft?**