

Zu viel des Guten

Sehen, riechen, tasten, hören: Unsere Sinnesorgane sind die Schnittstelle zwischen uns Menschen und der Welt. Jeder von außen kommende Reiz muss erst durch eines dieser Tore schreiten, ehe er ins Bewusstsein gelangt. Unser sensorisches Instrumentarium entscheidet folglich nicht nur darüber, ob, sondern vor allem auch, wie wir die Welt erfassen.

Hilfsmittel, die unsere biologisch determinierten Fähigkeiten unterstützen, gibt es schon lange. Man denke nur an Brillen oder Hörgeräte. Doch die technische Entwicklung ist rasant. So gelingt es immer besser, angeborene oder im Laufe des Lebens erworbene Einschränkungen unseres Wahrnehmungsapparats zu beheben. In manchen Bereichen, etwa bei visuellen Fähigkeiten, geht es aber längst darüber hinaus.

Schon heute ist etwa die digitale Bilderkenntnis dem menschlichen Auge bei manchen Aufgaben klar überlegen. Das wird etwa für die Aussortierung fehlerhafter Produkten genutzt, die im Sekundentakt über ein Förderband flitzen. Ein Blick durch das Kamerasystem moderner Handys am Abend oder in der Nacht zeigt zudem, dass diese Geräte im Dunkeln längst besser „sehen können“ als wir.

Wenn Taube hören

Doch obwohl das Sehen gemeinhin als wichtigster menschlicher Sinn gilt und das Interesse der Forschung an seiner technischen Reproduktion entsprechend groß ist, stehen auch die übrigen Sinne immer stärker im Fokus. Das wurde zuletzt auch in einer Diskussionsrunde mit Forschenden aus den Bereichen Prothetik und Mensch-Maschine-Interaktion in Wien deutlich. Im von der Christian-Doppler-Gesellschaft veranstalteten „Zukunftstak“ wurden die Potenziale und Grenzen der neuen technischen Möglichkeiten ausgetestet. Große Fortschritte gibt es dabei seit einigen Jahren beim Hörvermögen.

Das Tiroler Unternehmen Med-El etwa ist seit Jahren erfolgreich mit Cochlea-Implantaten. Diese erlauben es manchen tauben Menschen, wieder oder sogar erstmals zu hören. Die Grundidee ist dabei, die Ursache für die Taubheit zu umgehen, indem Schallwellen in elektrische Impulse umgewandelt werden und diese dann direkt die Nervenzellen stimulieren.

Technologie kann die menschlichen Sinne nicht nur verbessern, sondern ist mittlerweile auch in der Lage, uns übermenschlich gut sehen, hören oder tasten zu lassen. Doch Forschende warnen eindringlich davor, den Bogen bei Implantaten, Prothesen und anderen Hilfsmitteln zu überspannen.

Raimund Lang



Mehr zu hören, als wir evolutionär eigentlich können sollten, kann Menschen schnell überfordern.

„Zum Glück ist der Mensch unglaublich lernfähig“, sagt Wolfgang Fischler, Head of Strategic Cooperations bei Med-El. „Er ist fähig, aus dem Nichts Information aus dem angebotenen Signal herauszufiltern, in Korrelation mit dem Erlebten zu bringen und zu interpretieren.“ Freilich benötigt dieser Lernprozess eine gewisse Zeit. Ohne Interpretation der angebotenen elektrischen Reize ist das vom Implantat gelieferte Signal nichts anderes als ein schwacher elektrischer Schlag.

Hände für Stahl

So verhält es sich auch bei Handprothesen. „Man muss ein sehr komplexes System durch ein simples ersetzen und dieses dann so hochtransformieren, dass das Gehirn es versteht“, erklärt Oskar Aszmann die grundlegende Schwierigkeit bei der Herstellung künstlicher Sinnesorgane. Der stellvertretende Vorstand der Abteilung für Plastische und Rekonstruktive Chirurgie an der Medizinischen Universität Wien ist Experte für die bionische Rekonstruktion menschlicher Hände.

Während das biologische Vorbild über rund 17.000 Mechanorezeptoren verfügt, muss die technische Nachbildung mit einem Bruchteil davon auskommen. Aufgrund solcher Unter-

schiede könne künstlich unterstützte Wahrnehmung niemals die Qualität des biologischen Originals erreichen, meint Aszmann. Und das sei auch gar nicht erstrebenswert. Die Idee künstlicher Hände, die beispielsweise in der Lage sind, Bewehrungsstäbe aus Stahl zu biegen, fände sicherlich attraktive Anwendung auf Baustellen. Allerdings kann man mit solchen Händen kaum noch Klavier spielen oder ein Frühstücksei schälen.

Cyborg-Fantasien scheitern oft an ganz praktischen Hürden, die in einer auf reine technologische Machbarkeit fokussierten Vision nicht mitbedacht werden. So wäre es vielleicht möglich, Cochlea-Implantate so zu optimieren, dass ihr Träger in Frequenzbereichen hören könnte, die dem Menschen normalerweise unzugänglich sind. Denkbar wären eines Tages auch Sehimplantate, die nicht nur Informationen des für Menschen sichtbaren Lichtes an das Gehirn übertragen, sondern auch den Ultraviolett- oder Infrarotbereich.

Sensorischer Tinnitus

Doch die menschlichen Sinne sind evolutionär auf einen bestimmten Ausschnitt unserer Umwelt abgestimmt. Würde man diesen Bereich urplötzlich erweitern, könnte eine

Reizüberflutung die Folge sein, ein laut Aszmann „sensorischer Tinnitus“.

Auch Manfred Tscheligi, Professor an der Universität Salzburg und Leiter des Center for Technology Experience am Austrian Institute of Technology (AIT), plädiert für eine pragmatische Kombination aus Natur und Technik. Schlagwort Augmented Reality. Dabei soll die Realität technisch um zusätzliche Informationen ergänzt werden und so den Handlungs- oder Entscheidungsspielraum des Menschen vergrößern.

Ein darüber hinausgehender Ansatz ist das Verschmelzen von virtueller und physischer Welt zu einem immersiven Wahrnehmungserlebnis, wofür sich der Begriff „Extended Reality“ etabliert hat. Dafür ist das Sehen allein zu wenig. Vielmehr braucht es „multisensorische Erfahrungen“, die auch Hören, Tasten und sogar Riechen und Schmecken miteinbeziehen. „Die Grundlage dafür ist, die menschlichen Sinne zu verstehen“, sagt Tscheligi. „Nur dann kann man etwas technologisch weiterentwickeln, ersetzen oder ergänzen.“ Die Technologie würde dabei zu einem echten Teil des Menschen, anstatt dass der Mensch die Technologie lediglich als ein Werkzeug benutzt.

FORSCHUNG SPEZIAL ist eine entgeltliche Einschaltung in Form einer Medienkooperation mit österreichischen Forschungsinstitutionen. Die redaktionelle Verantwortung liegt beim STANDARD.