

Die seltsamen Effekte der Telekommunikation auf den Menschen

von Stefan Marti, lic. psych.

Referat anlässlich der Herbsttagung der *Schweiz. Vereinigung für Datenverarbeitung (SVD)* vom 15. November 1994

Tagungsthema: «Vom LAN – WA(h)N-Sinn. Nicht alles was im LAN Sinn macht, macht auch im WAN Sinn.»

INHALT:

Einleitung

1. Teil: *Die Gegenwart*. Einige bekannte Effekte im aktuellen Gebrauch von Telekommunikationstechnologien.
 - Telefon und Anrufbeantworter
 - interaktives Chatting und E-Mail
2. Teil: *Die Zukunft*. Vermutete Effekte im zukünftigen Gebrauch zukünftiger Telekommunikationstechnologien.
 - Szenario «omnipräsentes universales digitales Netz»
 - Mobilität, Miniaturisierung, Stilles Sprechen, PC der Zukunft
 - Virtual Reality und Telekommunikation
 - semipermeable VR

Vorneweg ein paar Worte, um was in diesem Referat *nicht* geht: Ich werde hier keine systematische Technologiefolgenabschätzung betreiben oder so was ähnliches. Ich lade Sie vielmehr ein, meinen unsystematischen, vielleicht etwas ungewohnten Phantasien zu folgen, welche sich um das Thema Mensch und Telekommunikationstechnologien drehen. Es geht mir auch nicht um die technischen Sachen an sich – da kennen Sie sich sicher besser aus als ich –, sondern um deren Wirkung auf den Menschen. Ich referiere hier auch kaum schon bekannte psychologische Forschungsergebnisse, sondern ich spinne den Faden im Kopf etwas weiter und sage daher möglicherweise gewisse Sachen etwas aus dem hohlen Bauch heraus. Vor allem im zweiten Teil geht es ja um potentielle Effekte zukünftiger Technologien, welche man noch gar nicht im Feld untersuchen kann. Das ist aber kein Grund, sich nicht trotzdem damit zu beschäftigen!

Doch zuerst bleiben wir noch in der Gegenwart:

1. Teil: Die Gegenwart. Einige bekannte Effekte im aktuellen Gebrauch von Telekommunikationstechnologien

a) Telefon

Die bekannteste und am weitesten verbreitetste Telekommunikationsmaschine ist das Telefon und sein Netz. Doch obwohl es so verbreitet ist wissen wir sehr wenig über die psychologischen Effekte: es wurde erstaunlich wenig erforscht! Ob das daran liegt, dass es so problemlos zu bedienen ist, oder weil diese «grösste Maschine der Welt» so lange monopolisiert war und kein Grund bestand, etwas zu hinterfragen, sei dahingestellt. Hier zwei interessante Punkte, welche man heute nun doch schon weiss:

- **Vom Telefon lässt man sich stressen.** Ist man in Hörweite der Klingel werden fast 100% der Anrufe entgegengenommen! Da man u.a. dank Mobilkommunikation je länger je besser erreichbar ist werden wir aber in Zukunft definitiv lernen müssen, «abzuschalten» – und zwar im wörtlichsten Sinne des Wortes! Das sollte uns aber zumindest seit dem Aufkommen von Anrufbeantwortern etwas einfacher fallen, denn damit wurde uns eine technische Möglichkeit gegeben, die «Tyrannei des Telefonklingelns» etwas zu entschärfen. Durch TBs sind wir nicht mehr gezwungen, wichtige Tätigkeiten inkl. Essen und Schlafen zu unterbrechen, wenn uns jemand telefonisch erreichen will. Doch ganz so einfach ist es leider doch nicht:

- Gemäss Untersuchungen haben 50% der Leute **Probleme mit Anrufbeantwortern**. Das ist doch etwas bedenklich, denn schon bei der aktuellen weiten Verbreitung von TBs ist eine Inkompetenz bezüglich der Benutzung von TB-Maschinen (als Anrufer, wohlgemerkt) ein schwerwiegendes kommunikatives Handicap, geschweige den in Zukunft, wenn Sprachspeichersysteme in grösserem Ausmass sehr wahrscheinlich werden. Ich habe u.a. diese Problematik in meiner Lizentiatsarbeit untersucht und bin zu sehr interessanten Ergebnissen gekommen, die hier vollständig anzuführen aber den Rahmen dieses Referates definitiv sprengen würden. Also nur kurz zur Frage, warum viele Leute TBs nicht gerne mögen: Einerseits bekannt ist das Phänomen der *Cyberphobia*, der Furcht vor elektronischen Geräten allgemein. Viele Leute haben keine Erfahrung mit TBs, wissen nicht, was da eigentlich genau vor sich geht. Doch auch wenn ein Anrufer rational weiss, um was es bei TBs geht, dann hat er oftmals trotzdem Probleme. Hauptgrund: Für viele ganz normale Leute kann es ziemlich schwierig sein, «Aufgenommen zu werden». Obwohl man sich der Situation rational voll bewusst ist, empfinden viele Leute so etwas wie ein unbewusstes «metaphysisches Schaudern». Durch eine Aufnahme irgendwelcher Art wird ein Eingriff in das sonst unbeeinflussbare Zeitgefüge vorgenommen. Ein bestimmter Raum-Zeit-Abschnitt einer sonst kontinuierlich sich fortentwickelnden Welt kann beliebig reproduziert werden – *beliebig*, also theoretisch

auch in 100'000 Jahren und in einem anderen Sonnensystem! Der aufzunehmende Raum-Zeit-Abschnitt gewinnt daher plötzlich immens an Bedeutung, und somit auch das Festhalten dieses Zeitabschnittes selbst, also die eigentliche Aufnahme. Dieses «metaphysische Schaudern» dürfte indirekt auch der Grund zu einer etwas irrationalen Unsicherheit bei Aufnahmen über das Telefon sein, und genau das macht ja ein TB. Durch die Tatsache der Aufzeichnung scheint jede noch so unwichtige Botschaft ein immenses Gewicht zu bekommen. Dass auch absolut *unwichtige* Sachen aufgezeichnet werden *dürfen* und *können* ist eine notwendig Einsicht, die ein Anwender von TB-Technologie bekommen muss, um den Respekt davor zu verlieren. Denn meistens ist ja alles nicht halb so «schlimm» und «metaphysisch»: Erfahrungsgemäss werden die meisten auf TB aufgezeichneten Botschaften einmal abgehört und dann sofort wieder gelöscht. Mit den aufgezeichneten Stimmen wird also sicher um einiges unbeschwerter umgegangen als beispielsweise mit schriftlichen Aufzeichnungen wie Briefe und Faxe, die man ja viel eher archiviert.

- Was wir uns merken müssen von der Entwicklung des Telefones ist sicher auch folgendes: Auch ein noch so markanter *technology-push* – also das **technisch Machbare** – kann durch den *demand-pull* – das Erwünschte, ev. auch das Unreife, das Überraschende und das Fragwürdige, also schlussendlich die **Anwendung durch den Menschen** – ziemlich stark umgeleitet werden!

b) Interaktives Chatting und E-Mail

Verlassen wir nun das Telefon und kommen zu einer «neumodischeren» Art der Telekommunikation: die computervermittelte, also diejenige über Tastatur und Bildschirm. Ob das nun interaktiv geschieht wie z.B. beim Chatting in Mailboxen, oder aber als *store and forward* wie bei E-Mail, wo die Message nicht gerade dann gelesen wird, wenn sie getippt wird, soll uns hier nicht weiter beschäftigen. Aus der Sicht des Kommunizierenden haben beide Modalitäten nämlich dieselben grundsätzlichen Probleme:

1. *High Tech, aber kein High Touch*: Haben Sie sich schon mal überlegt, warum die Telefaxtechnologie – aus heutiger Sicht eigentlich noch *low-tech* – so extrem schnell an Popularität gewonnen hat – vielleicht im Gegensatz zum etwas harzigen Start von E-Mail? Ich habe in einer eigenen Untersuchung die Leute nach ihren Kommunikationsgewohnheiten befragt, u.a. auch über ihr Verhältnis zu E-Mail und Fax. Heraus kam, dass *wir Menschen einfach etwas altmodisch sind!* Wir sind uns gewohnt, bei geschriebenen Botschaften etwas in der Hand zu halten, z.B. ein Blatt Papier wie von einem Brief oder eben einem Fax, und wir haben etwas Mühe, verhältnismässig instabile d.h. vergängliche Medien wie die Bildschirmdarstellung gleich «ernst» zu nehmen. Gerade für uns hier ist es vielleicht schwierig zu akzeptieren, aber die Menschen scheinen der handgreiflichen Qualität einer Botschaft immer noch den Vorzug zu geben gegenüber der virtuellen Welt auf einem Bildschirm. Wir Menschen scheinen Gewohnheiten zu haben, die zwar lächerlich wirken, aber sehr

massgebend sein können: Ich kann in der Kaffeepause in der Kantine oder aber bei mir zu Hause als Privater auf der Toilette nicht die Post durchgehen, wenn sie nur in Form von E-Mail vorliegt... Ich höre Sie schon sagen: Die Lösung liegt doch auf der Hand, drucken wir die Messages eben aus! Doch schlussendlich ist das auch mühsam, und wir haben immer das Gefühl, unnütz Papier zu verschwenden: Jetzt kommen wir endlich dem papierlosen Büro näher, und jetzt sollen wir alles doch noch ausdrucken müssen? Wir sind frustriert ab unserer Rückständigkeit...

Fazit: Entweder ändern wir unsere Gewohnheiten und Vorlieben, d.h. wir ändern die Menschen; oder wir ändern unser Informationskonzept bezüglich textlichen Botschaften.

2. *Kompliziert zu bedienen und optisch unschön*: Unsere bildschirmgestützten Messaging-Systeme sind doch eigentlich schrecklich kompliziert zu bedienen und optisch unansehnlich. Wann endlich kommen wir über das Stadium einer kryptischen Grossrechneroberfläche hinaus? Nur langsam setzen sich graphische Benutzeroberflächen auch hier durch. Doch trotz allem: Wir Menschen haben doch eine so lange Tradition im Erstellen von schriftlichen Botschaften. Wo ist die graphische Erfahrung von 500 Jahre Drucksachengestaltung? Man lese doch mal eine schön gestaltete Fachzeitschrift oder ein Fachbuch und vergleiche mit E-Mail: da liegen doch *Welten* dazwischen! Nicht erstaunlich, dass sich viele Anwender nach langen E-Mail Bildschirmssessions etwas optisch Schönes zu liebe tun möchten und eine schön gestaltete Zeitschrift *auf Papier* lesen...

3. *Flut von Messages, Information Overflow*: Es ist einfach viel zu einfach, der ganzen Welt meine «gesammelten Werke» zuzusenden! Damit gemeint ist der Senf, den ein einzelner oder eine Firma produziert, sei das Werbung, «wichtige» politische Statements, persönliche Aufrufe, usw. Da nicht jeder Person ein eigenes physisches Exemplar zugeschickt werden muss entfällt die Hemmschwelle der Ansicht von Bergen von Briefen mit demselben Inhalt und den dadurch vielleicht aufkeimenden ökologischen Bedenken: Ist der Inhalt des Briefes wirklich so wichtig, dass er – tausendfach kopiert – versendet werden muss? Bei elektronischen Briefen ist es eben *zu* einfach: eine entsprechende Empfängerliste, vielleicht schon früher mal erstellt, und mit einem Tastendruck erzeuge ich Millionen von elektronischen Briefen – für die Empfänger eventuell unnütz oder irrelevant!

Aber was zum Teufel ist denn wichtig? Wie unterscheide ich für mich Wichtiges von Unwichtigem? Diese Informationsflut – welche, man muss es ehrlicherweise noch sagen, natürlich nicht erst seit E-Mail eingesetzt hat, von dieser aber verstärkt wurde – erfordert neue Bearbeitungsstrategien. Es ist heute aus zeitlichen Gründen gar nicht mehr möglich, dass ein Einzelner alle Informationen zu einem gewissen Themengebiet recherchiert und sich einen Überblick erarbeitet – zusätzlich zu seiner angestammten Berufstätigkeit! Naheliegend ist daher, dass sich Spezialisten dieser Aufgabe annehmen: Spezialisten der Informationsaufbereitung, oder zu gut neudeutsch: *Information Broker*. Die Tätigkeit ei-

nes solchen Menschen kann etwa so aussehen: Ein Kunde bittet ihn, alle Informationen zu einem gewissen Thema zu recherchieren, zusammenzufassen und in eine für den Empfänger geeigneten Art aufzubereiten. Z.B. ein Arzt, der alle Berichte und Informationen über Medikamente zu einer gewissen Krankheit braucht. Tätigkeitsfeld des Information Broker wird dann neben den klassischen Recherchen in den Printmedien je länger je mehr auch das Durchstreifen des Cyberspace sein: das Durchstöbern von Datenbanken aller Art, häufig wohl von einem einzigen Bildschirm aus, mit Zugriff auf Internet, CompuServe und all den abertausenden angeschlossenen Datenbanken. Es drängt sich natürlich die Frage auf, ob gerade das Navigieren im Cyberspace nicht effizienter von besser adaptierten Wesen als dem physischen Menschen gemacht werden kann. Im Gerede sind Agenten, welche man mit einem Recherchen-Auftrag auf die Reise schickt und welche sich nach einer gewissen Zeit zurückmelden, um ihre Ergebnisse zu präsentieren. Bei diesen Agenten handelt es sich aber nicht um Menschen, sondern um Software, welche fast selbständig agiert. Es sind intelligente, entwicklungsfähige, bewegliche und kommunikative Miniprogramme, sowas wie elektronische Heinzelmännchen.

Solche Heinzelmännchen einer etwas anderen Art könnte man auch instruieren, die eingehende E-Mail «vorzusortieren»: Sie gehen die grossen Mengen des eingegangenen elektronischen Textes durch und versuchen zu strukturieren, gesetzte Prioritäten zu verwirklichen, Interessantes herauszukopieren, Querverbindungen zu schaffen usw. Anfangs wird man wohl die Dienste mehrerer Agenten parallel in Anspruch nehmen, um herauszufinden, welcher seinen Job am besten erledigt; dieser «überlebt» dann...

Bis das alles aber wirklich funktioniert ist unsere Disziplin gefordert, um all die E-Mail zu verwalten und sinnvoll zu sortieren. Sonst hat man schnell mal die Übersicht verloren, und man erinnert sich dann vielleicht, dass irgend ein Problem mal zur Sprache kam – aber auf welchem Netz und in welchem Thread war das nun schon wieder?

Und denken wir mal kurz etwas weiter, also über die direkt an uns adressierte E-Mail hinaus: Die Verarbeitung der momentan stattfindenden Wissensexplosion – ab 2010 wird eine Verdoppelung unseres Wissens alle 70 Tage prognostiziert! – ist sowieso nur *online* mit massiver Computerhilfe meisterbar. Da gibt es für uns und unsere Kinder noch einiges zu organisieren!

Doch zurück zu E-Mail:

4. *Entweder teuer oder dann unflexibel*: Online alles zu bearbeiten – Post beantworten, Dateien suchen – ist heute oftmals viel zu teuer. Macht man das mittels Offline-Reader, dann ist die Sache aber leider nicht mehr interaktiv und man kann nicht mehr spontan reagieren. Es wird eben ganz genau das gesucht und rauf- bzw. runtergeladen, was man vorbereitet hat. Aber irgendwie scheint mir das nicht mehr ganz Sinn der Sache zu sein.

5. Kommen wir nun aber zu einem Problem der computervermittelten Textkommunikation, welches vielleicht nicht offensichtlich ist aber nicht unterschätzen werden darf: Es ist schwierig, *Emotionen* textlich zu übertragen. Bei

direkter Kommunikation hat man dazu ja eine ganze Palette von nonverbalen Cues zur Verfügung: Stimmlage, Sprechgeschwindigkeit, Körperhaltung usw. Das alles fällt bei der computervermittelten Textkommunikation weg. Versuche, Emotionen im Text «mit einzubauen», gibt es natürlich trotzdem. Bekanntestes Beispiel sind die *Smilies*. Es ist eine Art Zeichensprache, die man intuitiv und mit etwas Phantasie versteht – wenn man den Kopf etwas zur Seite neigt! Hat man den Smiley-Urtyp begriffen, dann ist es nur noch eine Frage der Phantasie, wieviele Smilies man sonst noch kennt und erkennt. Hier ein paar Beispiele:

- :-) Smiley-Urtyp
 - ;-) zwinkernd
 - :-(düster
 - :-> bissig
 - >:-> teuflisch
 - %-) Benutzer sass die letzten 15 Stunden vor dem Bildschirm
 - :*) Benutzer ist betrunken
 - :-7 Benutzer brachte verschrobenes Zeug rüber
 - :-* Benutzer ass gerade Saures
 - :’-(Benutzer heult
 - :’-) Benutzer heult vor Glück...
 - :-@ Benutzer brüllt
 - :-{) Benutzer trägt Schnurrbart
 - :-{} Benutzer trägt Lippenstift
 - {:-) Benutzer ziert ein Toupet
 - };-(Toupet hebt ab...
 - :-(Benutzer ist ein Vampir
 - :-E Vampir mit vorstehenden Zähnen...
 - :-F einer der vorstehenden Zähnen fehlt
- usw.

Das artet natürlich aus, und so hat der etwas systematisch veranlagte PHIL WYATT versucht, alle Gemütszustände des Menschen zu erfassen. Er ordnet jedem Gefühls- und Geisteszustand jeweils eine Abkürzung zu: von Sympathie (Sy), Traurigkeit (Ss), Unsicherheit (Vi), bis hin zu Seriosität (Ts) usw. So kommt er auf über 170 Abkürzungen. Solche soll man dann in geschriebenen Texten nach genau definierten Regeln einfügen. Das alles nennt er die «Emmogrammar», die Grammatik der Emotionen. Das ganze wird wohl daran scheitern, dass sich wohl kaum jemand rational immer konkret über die Art und den Namen seines aktuellen Gemütszustandes im Klaren ist und wenn trotzdem ja, er wohl kaum gerade die entsprechende Abkürzung dazu präsent hätte. Ein Versuch war’s wert, doch alles in allem scheint der Gedankenaustausch via E-Mail eine verkrüppelte Form der Kommunikation zu sein und zu bleiben: Gefühle und Stimmungen können auch mit Emoticons, also Smilies, nur unzureichend zum Ausdruck gebracht werden, und so wird in elektronischen Diskussionen aus einer Mücke schnell ein Elefant. Dieses Phänomen der Überreaktion und

Unverhältnismässigkeit der Reaktionen ist in Meldungs-Netzwerken wie dem FIDO-Net bekannt. Im persönlichen Gespräch müssen dann verhärtete Fronten wieder abgebaut werden... Ob das wohl der Sinn von E-Mail ist? Auf jeden Fall werden die Diskussionen in Meldungsnetzen ziemlich streng moderiert, also überwacht und zensiert, da der anerzogene Anstand von erwachsenen Menschen scheinbar beim Eintritt in den Cyberspace verloren gehen kann... Keine Frage: Irgend etwas scheint mit dem Menschen zu passieren, wenn er sich nur über die Tastatur äussern kann. Er ist nicht derselbe, ob man ihm direkt begegnet oder im Cyberspace von Internet oder CompuServe! Es ist das Phänomen des *Cyberegos*, also der Persönlichkeit des Menschen im Cyberspace: Die Person, die man in Messages darstellt, unterscheidet sich dahingehend von der «normalen», realen Person, dass sie weder *spontan* noch *konsistent* ist, d.h. nicht immer sofort reagieren kann, nicht stabil bleibt und in sich schlüssig denkt und handelt. Dagegen wurde aber auch die Meinung geäussert, dass die Person *im täglichen Leben* nicht die wirkliche ist, sondern eingeschüchtert von Umständen und Mitmenschen, und erst im Cyberspace sich selbst wird! Entweder blühen uns also in Zukunft Persönlichkeiten im Cyberspace, die völlig losgelöst von ihrem realen Ursprungsmenschen ziemlich unvorhersehbare und unmotivierte Meinungen vertreten und handeln; oder dann kann sich die von Mitmenschen und Umständen unterdrückte Persönlichkeit des Menschen im Cyberspace endlich unabhängig entfalten!? Auf jeden Fall wird sich der Mensch sehr schnell ändern können: Wir sollten schon mal beginnen uns damit abzufinden, dass der Mensch in Zukunft seine Wünsche, Ideen und vor allem seine *Identität* so häufig wie seine Unterwäsche wechseln wird...

2. Teil: Die Zukunft. Vermutete Effekte im zukünftigen Gebrauch zukünftiger Telekommunikationstechnologien

a) Szenario «*omnipräsentes universales digitales Netz*»

Lassen wir nun die Gegenwart hinter uns und beschäftigen wir uns mit der Zukunft. Wenn ich die einschlägigen Publikationen mitverfolge kommt mir der Verdacht, dass sehr viele massgebende Leute – allen voran *Sie*, folgenden Grundsatz zu haben scheinen – bewusst oder unbewusst:

Ziel aller technologischen Entwicklungsbemühungen ist eine komplette logische Vernetzung aller auf digitaler Basis arbeitender Dinge. Gleichzeitig angestrebt wird die Digitalisierung aller nicht-digitalen Dinge, auch der biologischen Systeme wie der Mensch. «Digitalisierung» meint hier eine maximal mögliche Anbindung des Nicht-Digitalen an das Digitale.

Das heisst, ich vermute, dass die Integration aller heutigen Dienste und Netze in einem universellen digitalen Kommunikations-, Informations- und Datennetz angestrebt wird. Die Unterscheidung zwischen Daten-, Bild- und Sprachkommunikation wird ja schon in naher Zukunft eine reine Frage der Endgeräte, ISDN ist ein Schritt in diese Richtung. In diesem universellen Netz, welches nicht nur drahtgebunden ist, sondern auch drahtlos, werden alle heute denkbaren digitalen Kommunikations- und Informationsmodalitäten stattfinden. Von den mikro- zu den makroskopischen digitalen Verbindungen, alle sollen aufeinander abgestimmt werden. Von den Verbindungen zwischen Prozessor und RAM, zwischen Computer und Peripheriegeräten, zwischen benachbarten Computersystemen bis zur interkontinentalen Vernetzung und zu Satelliten: alle digitalen Dinge, von mikroskopischen Maschinen aus der Nanotechnologie über «normale» Prozessoren zu ganzen Computernetzen, werden verbunden sein über ein logisch einheitliches Netz. Dieses Netz stellt den Aber-Milliarden von digitalen Entitäten absolut variable Bandbreiten zur Verfügung, entsprechend ihren unterschiedlichen Bedürfnissen. Die meisten modernen Technologien beherbergen ja schon heute Digitaltechnik zur Steuerung, doch die wichtige Neuerung wird sein, dass alle diese Gegenstände nun auch selbständig miteinander in Kontakt treten können.

Was hat das nun für konkrete Folgen? Es bedeutet, dass fast jedes grosse und auch kleine Ding unserer Welt, welches der Mensch baut, einen mehr oder weniger mikroskopischen Chip enthält, der über dieses universale Netz Kontakt zu allen anderen Dingen hat. Bei heutigen Maschinen ab der Grösse eines Taschenrechners sind wir uns das ja schon gewöhnt: Welches Gerät mit einer Prozessorsteuerung hat nicht zumindest die Option einer Schnittstelle nach draussen? Oftmals auch schon drahtlos, wie die Funk-LANs und Laptops mit Modacom-Funknetzanschluss zeigen. Es geht aber weiter: Diese Integrierung von extrem miniaturisierter, offener und «kommunikativer» Digitaltechnologie verhilft auch ganz gewöhnlichen Dingen zu unglaublichen Leistungen, so dass man ihnen dann durchaus eine gewisse Intelligenz zusprechen darf. Man denke die Möglichkeiten einer Verkehrsampel, die genau Bescheid weiss über die aktuellen Verkehrs- und Strassenverhältnisse und Kontakt mit jedem Auto in ihrer Nähe hat, welches wiederum seinen Weg und die Dringlichkeit der Fahrt mitteilen kann; eines Herzschrittmachers, der genau über die Gewohnheiten seines Trägers informiert ist und Kontakt hat mit seinem Arzt; eines Bettes, das über die Schlafgewohnheiten und den Terminkalender des Schläfers informiert ist und diesen sanft aber bestimmt wecken kann; ein Aktenkoffer, welcher sich automatisch mit den wichtigen Informationen versorgt über den aktuellen Tagesablauf; aber auch eine Batterie, ein Schreibgerät, ein Walkman usw. – alle diese Dinge erhalten durch ihre interaktive Anbindung an den restlichen «elektronischen Kosmos» eine gewisse Intelligenz, die ihnen dazu verhilft, die ihnen zugedachte Funktion besser als bisher zu erfüllen.

Und was ist mit dem Menschen selbst? Selbstverständlich wird man versuchen, auch ihn als «altmodisches biologisches Gerät» teilhaben zu lassen an diesem

digitalen Universalnetz, wir können es zeitgenössischer auch *Cyberspace* nennen. Dieses Teilhaben des Menschen geschieht einerseits sicher über das normale menschliche Sensorium wie Augen und Ohren. Inwiefern aber biologische Systeme auch *direkt* an digitale Netze angebunden werden können ist eine interessante Frage – nicht nur technologisch und biotechnologisch, sondern auch ethisch. Wie das dann sein soll zeigt uns die Vision des unfreiwilligen Cyberspace-Erfinders WILLIAM GIBSON, welcher seine Protagonisten direkt in «das Netz» einklinken lässt. So futuristisch ist das alles aber gar nicht mehr: Schon in der Testphase sind «Gehirnwellen-Ableitungen», welche benutzt werden, um Autos oder Flugzeuge durch reine Gedankenanstrengung rudimentär zu steuern.

Auf jeden Fall wird der Mensch sich eine Möglichkeit einfallen lassen müssen, sich in diesem von ihm geschaffenen, aber abstrakten und daher etwas unwirtlichen Cyberspace zurechtzufinden. Die Visualisierung von digitalen Daten in einer 3D-Virtual Reality ist sicher eine vielversprechende Möglichkeit. Es fragt sich aber, inwieweit der Mensch diesen Cyberspace sich selbst anpasst, seinen Gewohnheiten, die Welt zu sehen, zu hören und zu erleben, also dreidimensional und materiell. Oder ob er sich seinen digitalen Geistern, die er rief, anpasst und von seinem bisherigen, in Jahrmillionen von der biologischen Natur entwickelten Wesen, abstrahiert und sich sein Geist zu dematerialisieren – oder vielleicht aktueller: zu virtualisieren beginnt!?

Schauen wir uns ein paar interessante Details dieses Szenarios an:

b) Mobilität, Miniaturisierung, Stilles Sprechen, PC der Zukunft

Ihnen allen ist sicher das Konzept des **universellen mobilen Telekommunikationssysteme (UMTS)** bekannt: die totale Erreichbarkeit des Menschen auf dem Sprachkanal, von überall nach überall und jederzeit.

Doch: Was handeln wir uns mit dieser Option «sprachliche Telekommunikation überall und jederzeit» ein? Wie gehen wir z.B. damit um, dass die Menschen hier und auf der anderen Seite des Globus nicht zur selben Zeit schlafen? Wird es – unter der Voraussetzung, dass wir es schaffen werden, die oben erwähnte TB-Phobie in den Griff zu kriegen – einen Aufschwung der Sprachspeichersysteme intelligenter Art geben? Ein Anruf zu nachtschlafener Zeit würde nicht nur aufgezeichnet, sondern auch mittels Spracherkennung *inhaltlich* analysiert. Entscheidet der intelligente Anrufbeantworter, dass der Grund des Anrufes genügend wichtig sei, um die Nachtruhe des Angerufenen zu stören, dann erst ertönt die Klingel! Ein weiteres Problem: Wir sprechen heute und höchstwahrscheinlich auch nicht in Zukunft nicht alle dieselbe Sprache. Eine automatische Sprachübersetzung wäre also praktisch: Ich spreche Schweizerdeutsch mit einem Japaner, interaktiv und synchron. Nun, dann wird man ja sicher die Charakteristik der synthetischen Stimme bestimmen können. Was wählt man dann? Darf ein Mann eine Frauenstimme benutzen, um sympathischer zu erscheinen? Oder die Stimmen von Prominenten? Kuriose bis pikante Probleme

tauchen auf...

Weiteres praktisches Problem im Zuge der Miniaturisierung aller Produkte: die Bedienbarkeit von **miniaturisierten Geräten**. Dazu die heute schon oft gestellte Gretchenfrage: Wie klein darf denn ein Consumer-Kommunikationsgerät wie etwa ein Natel sein?? Erste intuitive Antwort von Pager- und Organizer-Benützern: nicht so klein, dass man es dauernd verlegt... Ernsthaft: Eigentlich unendlich klein, nur die Schnittstelle zum Menschen muss erhalten bleiben, und zwar so komfortabel wie möglich. Klar am einfachsten und intuitivsten ist eine Steuerung über die Sprache selbst: den Zuruf einer Nummer oder eines Namens sollte beim Telefon genügen. Das ist heute schon teilweise verwirklicht. Die grössten Komponenten eines zukünftigen Telefones dürften also schlussendlich Mikrofon und Ohrhörer sein. Die kleinstmögliche Kombination dieser beiden Komponenten ist ein kleiner Stöpsel im Ohr, der zugleich den Schall der Sprache über den Schädelknochen im Ohr aufnimmt, d.h. der gesamte Telefonhörer ist im Ohr *drin*. Auch das gibt's schon unter dem sinnigen Namen Ear-Phone. Das eigentliche Telefon müsste dann nur noch so miniaturisiert werden, dass es am Handgelenk getragen werden kann oder sogar ebenfalls im Ohrstöpsel Platz findet. Nach der Tastatur erübrigt sich natürlich auch das Display, da Rückmeldungen wie «low battery» von einem Sprachsynthesizer generiert und direkt ins Ohr eingespielen werden.

Manch einer fragt sich nun sicher, ob eine solche Vereinfachung des Telefonierens nicht ziemlich katastrophale Folgen für die menschliche Gesellschaft haben wird: Nehmen wir an, jeder Mensch dieser Erde ist mit einem am Handgelenk oder im Ohr montierten «Kommunikations-Computerchen» ausgestattet und kann handfrei, immer und überall kommunizieren. Wird man da nicht oftmals seine unmittelbaren Mitmenschen stören, indem man «vor sich hinredet» d.h. telefoniert, ohne dass mit den anwesenden Mitmenschen gesprochen wird? Einer solchen «gesprächs-akustische Umweltverschmutzung» könnte man entgegenen mit einer Erfindung, die ich im Rahmen meiner Lizentiatsarbeit vorgeschlagen habe: das **Stille Sprechen**. Das Prinzip besteht darin, dass das Sprechen ohne Stimmbänder-Verwendung hörbar gemacht wird. Wird also ein Wort «gesprochen» ohne die Stimmbänder zu gebrauchen, dann verändern sich ja trotzdem die Form und Grösse der Mundhöhle, die Kiefer- und Lippenposition usw. Würde man diese Grössen mittels Sensoren erfassen – beispielsweise die Form und Grösse der Mundhöhle durch miniaturisierte Ultraschallsender und -sensoren auf einem Zahn – dann ist es einem angeschlossenen Computer nach einer gewissen Lernzeit vielleicht möglich, die entsprechenden Laute in Echtzeit zu synthetisieren. Die so erzeugte Sprache könnten nun zum Telefonieren verwendet werden. Zusammen mit extrem miniaturisierten Geräten entsprechend dem EarPhone könnte also überall telefoniert werden, ohne dass die anderen Leute durch unzusammenhängendes Geplapper gestört würden. Lediglich die Mundbewegungen würden verraten, dass sprachlich telekommuniziert wird. Denkbar wäre, dass die Original-Stimme des Sprechers erzeugt wird, oder aber eine Stimme einer ganz anderen Person! Zur

Kontrolle für den Stillen Sprecher könnte die erzeugte Stimme noch in seinem eigenen Ohrhörer wiedergegeben werden. Diese Form der Spracheingabe, verbunden mit einer uneingeschränkten, weltumspannenden Telekommunikation über UMTS sowie einem sprachgesteuerten Computer in der Ohrmuschel, kommt frappant in die Nähe einer telepathieähnlichen Kommunikation – technisch verwirklicht!

Die Anwendung von Stilem Sprechen ist natürlich nicht nur auf reine Sprachkommunikation beschränkt, im Gegenteil: auch ganz normale Tastatureingaben können damit gemacht werden. Da die Sprache vor der Synthetisierung ja zuerst erkannt werden muss ist die Umwandlung von gesprochener Sprache in Text sozusagen ein Abfallprodukt. Das wäre doch eine dezente und elegante Spracherkennung, nicht wahr?

Selbstverständlich gäbe es auch beim Stilem Sprechen zuerst eine Menge von Fragen zu klären, beispielsweise die etwas ketzerische, inwiefern unser Gehirn denn überhaupt *multitasking*-fähig ist!? Ist es möglich, sprachlich zu kommunizieren und parallel dazu eine weitere Arbeit zu erledigen, bzw. kommt dann überhaupt noch etwas Sinnvolles heraus?

Doch überlegen wir nun mal, wie denn die **bildschirmbasierte Telekommunikation**, wie sie heute für E-Mail notwendig ist, in Zukunft ausschauen wird. Auch beim Bildschirmarbeitsplatz wird sich einiges tun, auch da wird Mobilität Einzug erhalten: kein fester Büroarbeitsplatz mehr, eine «nomadische Existenz» soll uns blühen; und *Telecommuting* ist sowieso schon in aller Munde. Integrierte und miniaturisierte Bürogeräte sollen als «Arbeitskleidung» getragen werden, also umgeschnallt oder als Täschen. Der Nachfolger unseres PCs soll im Jahr 2020 ein etwa postkartengrosses Ding sein, welches auseinandergefaltet auf A4 Arbeitsgrösse kommt. Es ist vorwiegend sprachgesteuert, der Farbbildschirm mit Farbfotoqualität ist aber berührempfindlich, so dass zur Not auch eine Tastatur eingeblendet werden kann. Das Ding enthält viele Zusatzgeräte für die Verbindung nach draussen wie Funktelefon, Radio- und TV-Empfänger, ev. auch eine Videocamera. Seine Anwendungsmöglichkeiten sind enorm: Bücher lesen ab Wechselspeicher; die Zeitung lesen, welche selbständig zusammenstellt wurde aus den Daten, welche frühmorgens auf einem abonnierten Fernsehkanal empfangen wurden; durch das Funktelefon werden Verbindungen zu allen Formen von Datennetzen und -banken möglich. Der PC kann Dolmetschen: gesprochene Sprache wird automatisch übersetzt und als Fremdsprache ausgegeben; da nicht immer alles klar ist, muss der Compi vielleicht bei Unklarheiten zurückfragen.

Falls es der Mensch je einmal schaffen wird, vom Archetypen des papierenen A4-Blattes als Massstab für das handliche Lesen wegzukommen – man erinnere sich an unsere heutigen Probleme mit *High Tech* und *High Touch* – , wäre auch so etwas wie ein *portabler privater Bildschirm* denkbar: z.B. in der Form einer ganz leichten Brille, in welche dreidimensionale Bilder oder Text mehr oder weniger transparent in unser Sehfeld eingeblendet werden können, an der Peripherie oder im Zentrum, je nach Wichtigkeit. Oder dann die direkte

Stimulierung der Netzhaut durch extrem miniaturisierte Laser, welche man beispielsweise an einem Nasenflügel befestigen könnte.

Über den Erfolg des oben beschriebenen PCs, wohl besser zu bezeichnen als multifunktionales Telekommunikationsgerät, werden wohl – man erinnere sich an das gute alte Telefon – die ganz normalen Menschen entscheiden, die es anwenden (sollen): Ist es einfach und intuitiv zu bedienen? Findet man sich auf einem neuen Gerät schnell zurecht, da es eine standardisierte Benutzeroberfläche gibt? Besteht überhaupt ein Bedürfnis für die angebotenen Dienste? Und nicht zuletzt: Wie teuer ist das alles??

Ein ganz ernsthaftes Problem entstünde, wenn sich diese Art von Kommunikations-PC nur *teilweise* durchsetzen würde: Wenn Informationen nur elektronisch verfügbar sind (oder einfach dort schneller) könnte eine Schicht der Nichtinformierten entstehen. Information nur für eine Elite? Man kann sich fragen: Dienen die beschriebenen Dienste und Netze nicht auch der totalen Informationskontrolle? Oder fördern sie die Demokratisierung? Eines ist klar: Für totalitäre Regimes ist der freie Informationsfluss gefährlich. Das Problem ist aber nicht der Verlust der Meinungsfreiheit, sondern die Findung der Wahrheit in der Informationsflut – man denke an den schon heute aktuellen *Information Overflow*! Doch in Diskussionen über dieses Problem scheint man sich einig, dass eine Dezentralisierung von Computer-Power wahrscheinlicher wird als eine Zentralisierung und dem damit verbundenen «gläsernen Menschen», da alles einfach zu komplex wird. Und da eine vernetzte Welt so unübersichtlich ist, wird die Bildung von kleineren sozialen Gruppen wieder zunehmen, da diese weniger unpersönlich sind. Trotzdem: Werden wir Zombies am Netz, gefüttert mit *Infotainment*? Es wird vermutet, dass der Mensch durch die Informationsrealität nie seine wirklichen Bedürfnisse verlieren wird. Wir wissen nicht mehr als früher, müssen einfach mehr «Müll»-Informationen aussondieren!

c) Virtual Reality und Telekommunikation

Kommen wir schlussendlich noch zum schillerndsten Begriff in diesem Zusammenhang, der *virtual reality* in der Telekommunikation. Ich gehe davon aus, dass Sie mit dem Konzept der VR bekannt sind. Es kann als eine Erweiterung des abstrakten Cyberspace betrachtet werden. Virtual Reality ist ein Weg für Menschen, mit Computern und extrem komplexen Daten visuell zu interagieren. Die VR bedeutet eine veränderte Beziehung zwischen Mensch und Computer, ein anderes Interface als die heute üblichen Tastaturen und Maus. Mit Datenanzug ausgerüstet wird die imaginäre Grenze des Bildschirms vollkommen überwunden.

Interessant in unserem Zusammenhang ist die **Begegnung mit anderen Menschen in einer VR**. Solche Kommunikationspartner können völlig frei erfunden sein, oder realen Menschen entsprechen. In letztem Fall werden sie mittels *body mapping* ab zweidimensionalen Fotos eingescannt und anschliessend im wörtlichsten Sinne «animiert» – was auch bei Verstorbenen gehen würde...

Qualitativ besser wird wohl die dreidimensionale Erfassung von noch real existierenden Personen wie z.B. Schauspielern. Diese steckt man in einen Datenanzug und zeichnet alle Bewegungen auf, welche dann in virtuellen Szenen entsprechend eingespeist werden können. Durch die beliebige Verfügbarkeit von solchen elektronischen Abbildern von Menschen werden rechtliche und ethische Probleme natürlich höchstwahrscheinlich: Wie soll man den Umgang mit solchen Abbildern einordnen? Pikante Frage beispielsweise: Ist Ehebruch in der VR möglich?

Aber auch die «normalen» Anwendungen von VR, beispielsweise die Robotersteuerung und die Luftfahrtanwendungen im Rahmen von Simulatoren zeigen auf diverse **Gefahren von VR** hin:

1. *Manipulierbarkeit*: Der Mensch in VR ist beliebig manipulierbar, da alles vom verwendeten Programm abhängt, u.a. auch die Wirkung der menschlichen Eingaben. Lösung: Strenge gesetzliche Vorschriften über einige wenige standardisierte Steuerbefehle und vor allem «Notausgänge» aus der VR.

2. *Menschliche Identität*: Bei vollkommener und länger andauernder «Verschmelzung» von Operator und Maschine, beispielsweise bei Robotersteuerungen, könnte etwas vom Menschen «verloren» gehen. Lösung: Vorschriften über die Intensität im Verhältnis zur Dauer von Anbindung von Menschen an Maschine. Nicht gelöst werden und wohl auch kaum zu reglementieren wären die Identitätsprobleme, die auf uns zukommen werden: Wie schon heute im Cyberspace werden wir in Zukunft mit der ernsthaften Tatsache konfrontiert werden, dass wir je länger je weniger wissen, wer wir eigentlich sind. Denn gerade in einer VR kann man sich in alles denkbare verwandeln.

3. *Für Menschen ungewohnt*: Wenn kein Unterschied mehr von Simulation und Wirklichkeit erkennbar ist, dann fallen angeborene menschliche Hemmschwellen wie z.B. die Tötungshemmung. Mögliche Lösung: Vorschriften über Strafmassnahmen bei gefährlichen Handlungen in VR, d.h. Handlungen, welche Menschen in der Realität gefährden würden, z.B. durch obligatorische leichte Schmerzzufügung, wenn eine Waffe abgefeuert wird?

4. Die *Suchtgefahr* ist frappant: Der Mensch in VR wird zum ewigglücklichen Akteur eines Videogames, und es gibt dann keinen Grund mehr, in die Realität zurückzukehren, denn in einer virtuellen Welt gibt es keine Bindung, keine Verantwortung und kein Risiko! Die immense Suchtgefahr basiert auf der Attraktivität von VR, welche so zusammengefasst werden kann:

a) Es gibt keine theoretischen Grenzen, weder physikalische noch moralische.

b) Die VR ist individualistisch: Ich kann in meiner eigenen Welt leben und sie beliebig manipulieren – unabhängig von allen anderen Menschen.

c) Prinzipiell ist alles vorhersehbar: Keine unverständlichen Menschen oder Ereignisse. Das trifft natürlich nur zu, solange die VR entsprechend programmiert wurde; auf Wunsch wären pseudoezufällige Ereignisse sehr wohl einprogrammierbar.

Trotz aller Bedenken kann die VR auch als Chance betrachtet werden. Vielleicht werden wir uns durch all diese künstlichen Welten der Kostbarkeit und Schönheit unserer tatsächlichen Welt wieder mehr bewusst?!

Auf jeden Fall führen Reisen in virtuelle Welten sowohl in die Aussenwelt als auch ins Innerste des Menschen zurück. Sie befreien uns von der langweiligen und bedrängenden Alltagswelt. So schreibt DORO FRANCK: «Wir wollen mehr erleben, schneller leben. Wir wollen Himmel- und Höllenfahrt auf Knopfdruck, Rückkehr zur Sicherheit der Alltagswelt allerdings jederzeit garantiert; reizungsig aber feige...» Aber trotz aller relativen Sicherheit haben diese physisch risikolosen Reisen Folgen: für unser Denken und unser Handeln. Was daraus gemacht wird, ist individuell und liegt an uns selbst.

Ein Idee dazu möchte noch geben. Ich nenne diesen meinen Vorschlag zur sinnvollen Nutzung der VR-Konzeptes semipermeable VR.

d) Semipermeable VR

Ich gebe der VR, wie sie heute propagiert wird, keine allzu grosse Chance: sie ist zu abgehoben und auch zu gefährlich, da wir die reale Welt wortwörtlich aus den Augen verlieren. Mehr Zukunft gebe ich folgender «Abart» von VR, welche ich mal **semipermeable VR** nennen möchte: Es ist die subjektive visuelle Einblendung von virtuellen Gegenständen oder alphanumerischen Daten direkt ins Sehfeld. Entweder über eine spezielle, leichte Sonnenbrille mit halbdurchlässigem Stereo-Integralbildschirm, über Kontaktlinsen als Träger von Projektionen oder mittels zweier, die Netzhaut direkt stimulierender Laser. Der Sinn: Der Träger eines solchen Systems kann sich Texte oder Figuren dreidimensional in das Sehfeld einblenden lassen. Der extrem miniaturisierte Computer, der diese Einblendungen veranlasst, wird beispielsweise am Handgelenk getragen oder im Brillenrand integriert. Er steht in Funkkontakt zu allen anderen Objekten (Geräte, Personen) bzw. deren Computersteuerungen, die etwas mitteilen wollen. Ein Beispiel: Ein technisches Gerät, das man bedienen möchte, lädt man ein, seine Bedienungsanleitung in unserem Sehsystem «einzublenden». Das geht folgendermassen: Wir gehen auf das Ding zu, und ab einer gewissen Distanz werden in unser Sehfeld automatisch an gewissen Stellen Texte eingeblendet, z.B. «Das ist der Einschaltknopf», «Hier wird die Geschwindigkeit erhöht». Das ist ähnlich der *Tool Tips* in neusten Windows-Anwendungen: Wird mit der Maus auf einen Button gezeigt, dann erscheint nach kurzer Zeit beim Mauszeiger ein kleiner Kommentar dazu. Nun stehen die Einblendungen aber nicht auf dem Bildschirm, sondern im subjektiven dreidimensionalen Raum! Schaut man also auf ein bestimmtes Bedienungselement eines realen Dinges (Schalter, Hebel, usw.), dann erscheint in unserem Sehfeld unmittelbar unter der entsprechenden Stelle ein Kommentar dazu eingeblendet. Wenn wir den Kopf etwas drehen, dann bleibt der Kommentar im Sehfeld natürlich am Bedienungselement «kleben». Wir können also um das Gerät her-

umgehen und die Texte bleiben wie kleine virtuelle *Post-It*-Zettelchen an den entsprechenden Stellen kleben! Es müssen natürlich nicht nur Texte sein, denkbar wären auch Grafiken, Animationen oder sogar dreidimensionale Videoeinspielungen: z.B. ein kleines Männchen, das entsteht, wenn wir ein reales Bedienungselement in den Fokus unseres Blickfeldes nehmen – feststellbar durch das Ausmessen unserer Sehbewegungen sowie der Absolutpositionsbestimmung unserer Augen –, und eventuell noch zusätzlich mit der Hand darauf zeigen. Es erklärt uns dann in ein paar Worten, was man mit dem Bedienungselement bewirken kann. Ein anderes Beispiel: Wir fahren Auto. Plötzlich wird uns am unteren Rand unseres Sehfeldes eine Staumeldung eingeblendet. Das kommt daher, dass wir an einem Verkehrsfunknetz angeschlossen sind, d.h. auf diese Informationen abonniert sind, und unser Einblendungscomputerchen kann über Funk die entsprechenden Daten dekodieren und in unser Sehfeld einblenden. (Man erinnere sich an die Möglichkeiten eines universalen digitalen Netzes.)

Solche animierten Einblendungen können auch Menschen sein, aus einem Videobild ausgestanzt (Bluebox, also kein Hintergrund) oder dann per Computer virtuell erzeugt. Einblendungen, welche eine höhere Priorität haben oder bewusst angewählt worden sind, müssen nicht nur am Rande des Sehfeldes erscheinen, sondern können Gesichtsfeld-füllend sein: genau so, wie wenn eine reale Person vor uns stehen würde. Das wäre dann die ultimative Telekommunikation! Ähnlich einer Halluzination, aber nicht zufällig, sondern eine bewusste und erwünschte Einblendung von Texten, Animationen und dreidimensionalen Bewegtbildern!

Wenn nun mehrere Menschen dasselbe Objekt betrachten, welches Informationen für mögliche visuelle Einblendungen «von sich gibt», dann ist es ohne weiteres möglich, dass das jeweilige virtuelle Objekt, welches an sich eine subjektive visuelle Einblendung ist, von mehreren Personen *gleichzeitig* gesehen werden kann. Die jeweiligen Einblendungscomputerchen der anwesenden Menschen erzeugen dann – je nach Position der Augen und der Blickrichtung der einzelnen Menschen – unterschiedliche Perspektiven des virtuellen Objektes! Denkbar ist also ein Gerät, welches Informationen für die Erzeugung eines virtuellen Objektes von sich gibt, z.B. für eine virtuelle Skulptur. Stehen nun mehrere Personen um diese Installation herum, dann sehen sie alle dieselbe dreidimensionale Skulptur, jeweils aus einer anderen Perspektive!

Es ist auch nicht so, dass uns heutigen Menschen so eine Überlagerung von (kleinen) Fremdbildern über das normale Sehfeld fremd wäre. Denn wir alle sind uns das Schauen in den Rückspiegel eines Autos gewohnt: auch das stellt ein Bild im Bild dar, eine Information von anderer Stelle, eine virtuelle Sicht. Ähnlich sind die vorher beschriebenen Bild-Einblendungen auch nicht stabil bezüglich unserem *Sehfeld*, sondern bleiben stabil bezüglich der *Umwelt*. Sie sind nicht immer «unten links», sondern wenn man den Kopf wendet verschwinden sie aus dem Sehbereich. Natürlich sind auch Einblendungen möglich, welche stabil bezüglich unserem Sehfeld sind, z.B. alphanumerische Zeit-

oder Temperatureinblendungen immer oben links oder wo wir sie gerade hinplatzieren wollen.

Selbstverständlich sind *alle* Einblendungen mit einem einzigen gesprochenen Befehl ausblendbar, um z.B. in einer wichtigen Situation nicht abgelenkt zu werden durch diese virtuellen Objekten. Es muss nicht einmal ein gesprochener Befehl sein, ev. auch eine kleine Bewegung wie z.B. das Berühren eines bestimmten Zahnes mit der Zunge. Sicherheitsvorschriften wären unerlässlich, damit diese virtuellen Objekte in unserem Sehfeld uns nicht zu stark ablenken oder zu falschen Handlungen verleiten. Denkbar wäre zum Beispiel, dass alle diese Objekte eine gewisse optische Transparenz haben müssen, damit sie von realen Objekten zuverlässig unterschieden werden können. Man denke nur daran, dass virtuelle Abschränkungen böse Unfälle bewirken können, wenn man sie für echt hält und sich daran festhalten will. Positive Beispiele gibt es natürlich auch: Gehen wir z.B. auf ein Gerät zu, das radioaktiv strahlt oder ausschwenkt oder auch nur unvorhersehbare Bewegungen ausführen muss (Roboterarm oder mobiler Roboter), dann kann uns dieses Gerät auf einer Notfrequenz unserem Einblendungscomputerchen Informationen senden, so dass dieses in unserem Sehfeld eine grellfarbige dreidimensionale Barriere im richtigen Abstand zum Gerät erzeugen kann, inklusive einer Animation an entsprechender Stelle, welche uns wörtlich «vor Augen führen» soll, dass wir uns in einer potentiell gefährlichen Situation befinden.