

Benjamin Heidersberger: Die digitale Droge

erschienen in:

MACup 5/1990

Manfred Waffender (Hrsg.): Cyberspace, Rowohlt Verlag

Baumeister

'Die Matrix hat ihre Wurzeln in primitiven Videospielen,' sagte die Stimme, 'in fruehen Grafikprogrammen und Militaerexperimenten mit Schaedelsteckern.' Auf dem Sony verschwand ein zweidimensionaler Raumkrieg hinter einem Wald mathematisch generierter Farne und zeigte die raeumlichen Moeglichkeiten logarithmischer Spiralen; kalt-blaues Militaermaterial frass sich durch, Labortiere, die mit Testsystemen verkabelt, Helme, die an die Abschussvorrichtungen von Panzern und Flugzeugen angeschlossen waren. 'Cyberspace. Eine kollektive Halluzination, die taeglich von Milliarden legitimer Benutzer erfahren wird, in jeder Nation, von Kindern, die man mathematische Prinzipien gelehrt hatte... Eine grafische Darstellung der Daten, abgezogen von Speichern aller Computer im menschlichen System. Udenkbare Vielfaeltigkeit. Linien aus Licht flogen im Nichtraum des Geistes, Haufen und Anordnungen von Daten. Wie Lichter der Stadt, sich zurueckziehend...' aus William Gibsons 'Neuromancer', 1984

Es war nicht leicht, auf dem Lande Sekt zu finden. Der Gedanken machte sich breit, dass auch in Taiwan das neue Jahr nur dann beginnen koenne, wenn wir dem Ritual folgen wuerden.

Am ersten Morgen des neuen Jahres trat dann Cyberspace in mein Leben. Ich wachte in jenen japanischen Holzhaus auf und fand einen Artikel ueber virtuelle Realitaet.

Californien, drei Wochen spaeter. Ich habe einen Termin bei Autodesk zu meinem ersten Trip in die kuenstliche Wirklichkeit. Ich betrete den Raum, sehe einen normalen Compaq 386, Monitore und verschiedene andere Utensilien. Ich setze das taucherbrillenaehnliche Sichtgeraet auf, bekomme den Handschuh angezogen und bin drin im Cyberspace. Das Abbild meiner Hand im Computer ist vor meinen Augen zu sehen, die wirklichen Bewegungen meiner Hand werden auf die virtuelle uebertragen. Die Drehungen des Kopfes werden durch entsprechende Neuberechnung der Perspektive so ausgeglichen, dass ich das Gefuehl habe, mich im kuenstlichen Raum zu drehen. Die Computerbilder sind nicht besonders realistisch, leicht verzoegert und sprunghaft. Und doch bin ich drin. Man weist mich ein. Bestimmte Gesten der Hand dienen der Steuerung, der ausgestreckte Zeigefinger laesst mich in die gezeigte Richtung fliegen, die geballte Faust kann Objekte ergreifen. Ich fliege wie Superman durch den Raum, hoch ueber den Swimmingpool, merkwuerdige Objekte sausen an mir vorbei. Der Pool nur noch ganz klein unter mir ist, ich drehe um und fliege im Sturzflug nach unten, durch Mauern, durch die Tuer und lande im Buero. Vor mir ein Regal mit Buechern, ein Stuhl, ein Schrank, ein Bild. Ich ergreife eines der Buecher. Es oeffnet sich. Eine neue Welt. Kaum habe ich den Schlaeger in der Hand, da fliegt auch schon der Ball auf mich zu. Vor Schreck schlage ich vorbei. Den naechsten treffe ich, er fliegt gegen die Wand und kommt zurueck. Bald schon glaube ich, den Aufprall des Balles auf meinen Schlaeger zu spueren. Ein wunderbares Spielzeug. Ein anderes Spielzeug ist Hicycle, das Fahrrad. Es steht da wie ein Hometrainer. Die Brille aufgesetzt, faengt man, sich wirklich in einer kuenstlichen Stadt zu bewegen, sobald man in die Pedale tritt. Wieviel angenehmer ist das als diese dummen Trainer, wo man nicht vom Fleck wegkommt. Richtig interessant wird es, wenn man mehr als 35 Stundenkilometer schnell wird. Das Fahrrad hebt dann ab und fliegt ueber die Daecher der Stadt.

Cyberspace heute

Ein neues Fieber hat Californien erfasst: Virtual Reality oder Cyberspace. Unter diesem Begriff sammelt sich eine Vielzahl bekannter Technologien, um sich zu einem grossen Ziel aufzumachen, naemlich der Entwicklung eines voellig neuen Benutzerinterfaces zum Computer, welches auf der Simulation einer kuenstlichen Wirklichkeit beruht, die 3-dimensional erfahrbar ist, in der man sich zu befinden glaubt, auf welche man ebenfalls durch die Simulation einer Hand oder eines Koerpers Einfluss nehmen kann.

Betrachtet man die Entwicklung von Benutzeroberflächen, wird einem klar, dass letzten Endes ein icon-orientiertes grafisches Interface mit Maus der minimale Cyberspace ist. Wir haben da den simulierten Schreibtisch, Ordner und Papierkorb, und wir haben eine Abbildung der Hand in diese simulierte Wirklichkeit, nämlich die Maus, mit der manipuliert werden kann. Insofern hat Apple mit dem Macintosh-Finder schon in Richtung Cyberspace gearbeitet.

Doch bei Cyberspace geht es auch um Medien. Zwar ist das Bild nicht die Wirklichkeit, doch seit es Medien gibt, gibt es auch die Idee, in die mediale Wirklichkeit einzusteigen, vom Kinosaal aufzustehen und durch die Leinwand in den Film hineinzutreten. Dies wird mit Cyberspace möglich. Die Entwicklung neuer Kommunikationsformen war auch der Hauptgedanke, als William Gibson 1984 das Buch 'Neuromancer' herausbrachte, das sehr schnell in Science-Fiction- und Hackerkreisen zum Bestseller avancierte. Es beschreibt eine Welt, in der die Menschen in eine gemeinsam erfahrbare Computersimulation, eben den Cyberspace, einklinken können, wenn sie sich an ein besonderes Terminal, Simstim genannt, mit Hautelektroden anschließen. In dieser Welt gibt es kommerzielle Gefühlswelten mit ihren Stars, aber auch Cowboys, die versuchen, in Gebiete einzudringen, welches durch das mysteriöse ICE geschützt und nicht für jedermann zugänglich sind. Und natürlich gibt bessere und schlechtere Simstims, der Mercedes unter ihnen ist ein Sendai.

#### Autodesk

Die Hochburgen heutiger Cyberspace-Forschungen liegen im Silicon Valley innerhalb eines Radius von nur 50 Meilen. Starten wir von Norden aus. Knapp hinter der Golden Gate Bridge kommt man nach Sausalito, etwas ruhiger und teurer als San Francisco, Drehort vieler alter Filme, und findet die Firma Autodesk, bekannt durch Autocad, den Industriestandard der CAD-Programme. Autocad entwickelte sich im Laufe der Jahre immer mehr von einem 2-D Zeichenprogramm in die Dreidimensionalität, somit hat man bei Autodesk reichlich Erfahrung mit virtuellen Räumen.

Autodesk's Einstieg in Cyberspace beruht hauptsächlich aus normalen käuflichen Produkten. Es handelt sich um einen Compaq mit 80386 Prozessor und zwei Matrox Hochgeschwindigkeits-Grafikprozessoren (einer für jedes Auge). Handschuh, Brille und Sensoren werden zwar nicht in grossen Stückzahlen verkauft, sind aber ebenfalls erhältlich. Auf der Softwareseite hat Autodesk ja mit Autocad und Autosshade Produkte, die seit Jahren im Haus weiterentwickelt werden. Was noch fehlte, waren gewisse Steuerungsprogramme, die den Computer veranlassen, entsprechend den Sensoren die richtigen neuen Bilder aufzubauen. Und so hat der Firma-Grunder John Walker Autodesk in seinem internen Papier 'Through the Looking Glass' vom 1. September 88 auf die Reise nach Cyberspace geschickt mit den Worten: 'Autodesk ist in einer guten Position, diese neuen Industrie anzuführen... Autodesk kann sich mit einer der aufregendsten Entwicklungen, die jemals in der Computerindustrie passieren werden, identifizieren, einer Entwicklung, die die gesamte Gestalt der Industrie eine Dekade lang bestimmen könnte.'

Wieweit Cyberspace-Produkte nun wirklich von Autodesk zu erwarten sind, steht in den Sternen. John Walker ist in seinen Befugnissen ziemlich eingeschränkt worden und verschiedene Mitglieder des ursprünglichen Teams haben die Firma verlassen, so auch Erich Gullichsen, der kürzlich Sense8 mitgründete, um Virtual-Reality-Systeme zu vermarkten.

#### NASA

Fährt man den Highway 101 in Richtung Süden, fallen links eigenartige riesige Hallen der US Air Force Base Moffett Field auf, wo sich auch der weltgrößte experimentelle Windtunnel befindet. Hier ist das NASA Ames Research Center zu finden, an dem Dr. Michael McGreevy an seinem lebenslangen Traum arbeitet: simulierte Reisen im Sonnensystem. Dabei soll Bildmaterial von Satelliten und Raumsonden genutzt werden. McGreevy: 'Sobald wir damit fertig sind, wird man den Mond oder jeden Planeten in der Hand halten können und einfach auf den Punkt auf der Oberfläche zeigen, an dem man sein möchte. Der Computer wird die Umgebung dann wieder in Lebensgrösse vergrössern und man kann virtuell an dem bestimmten Platz sein. Die Planetenumwelt wird einen scheinbar umgeben. Es wird so sein, als sein man wirklich da.'

McGreevy's Bemühungen werden unterstützt von einigen ehemaligen Atari-Leuten, die nach der

erste Krise der Videospiele Atari verlassen hatten. Offensichtlich hatte Atari als damals führender Spielehersteller bereits ein komplettes Cyberspace-System mit 3-D-Helm und Handschuh sowie dazugehöriger Software realisiert, was jedoch nach der ersten Krise der Videospiele nie vermarktet wurde.

#### VPL

Folgen wir noch weiter dem Highway 101 nach Sueden. In Redwood City finden wir VPL, Hersteller des DataGlove und der EyePhones, und ihrem Gruender Jaron Lanier. Nachdem so viel ueber ihn geschrieben wird, gebe ich am Telefon nicht auf und habe meinen zweiten Termin mit Cyberspace eine Woche spaeter von 9 bis 10 morgens, nicht unbedingt meine Zeit. Es gibt Momente am Telefon, wo man sich wirklich nicht so toll vorkommt, und so habe ich das Gefuehl, einen Termin mit dem Praesidenten der Vereinigten Staaten bekommen zu haben. Jun, mein japanischer Freund bringt mich hin. Einer jener Morgen, an denen die Welt erschaffen wurde. An der vorletzten Strassenbiegung treffen wir auf einen alten Citroen DS, drinnen ein korpulenter Mann mit ausgepraegter Rasta-Frisur. Ich ahne schon, das muss Lanier sein.

Lanier, 29, Musiker und High-School-drop-out, hat bestens die Relation von Business und Showbusiness verstanden. Ein blendender Unterhalter (wenn auch mehr die beiden Frauen, mit denen ich diese kostbare Stunde teile, als mich). Die erste halbe Stunde vergeht mit Einstellarbeiten. Es sieht so aus, als haette jemand an der Welt, welche er gestern geschaffen hatte, herumgespielt. Seine Freundin eilt ihm zu Hilfe. Meine Versuche, solange wenigsten Fotos zu machen, werden ruede unterbrochen. Schliesslich laeuft alles, als Europaeer lasse ich den Frauen den Vortritt. Am Ende bleiben mir nur noch wenige Minuten, die Brille aufzusetzen. Ein wenig besser erscheint die virtuelle Realitaet hier schon zu sein. Kein Wunder, VPL setzt die IRIS-Graphics-Workstation (eine pro Auge) von Silicon Grafics ein, Preis pro Geraet zwischen \$ 90 000 und 105 000. Es ist kurz nach 10. Laniers Freundin erinnert ihn an den naechsten Termin, die Abordnung eines grossen Spielzeugfabrikanten wartet schon. Ich bekomme noch eine Pressemappe und ein Video in die Hand gedruickt und bin wieder an der frischen Luft, verwirrt. Laniers wirkliches Verdienst fuer die Cyberspace-Bewegung ist schwer einzuschaetzen. Wahrscheinlich hat er geschafft, eine poetisch kuenstlerische Komponente in die Sache zu bringen und Cyberspace somit fuer jedermann verstaendlich zu machen, besonders aber fuer die Geschaefswelt, die ja an sich nicht kreativ ist, und so zu einer Art Identifikationsfigur zu werden.

An verrueckten Ideen mangelt es jedenfalls nicht. So wurde der 7. Juni bei VPL zum Feiertag erklart, dem Tag der virtuellen Realitaet. Aus einer Presseerklaerung: 'Wie der Tag, an dem Columbus Amerika entdeckte, feiert der Tag der virtuellen Realitaet die Oeffnung einer neuen Welt. Der Tag der virtuellen Realitaet wird jedes Jahr mit einer Parade und einem Schoenheitswettbewerb innerhalb der kuenstlichen Realitaet gefeiert werden.' Solche Aussagen, die auch klar das Innovationsklima Californiens zeigen, halten grosse Firmen, etwa die Telefongesellschaft Pacific Bell, nicht davon ab, die oeffentlichen Vorfuhrungen virtueller Realitaet zu sponsorn. Dass sich eine Telefongesellschaft fuer Cyberspace interessiert, liegt sicherlich auch an einem besonderen Projekt bei VPL, naemlich RB2 oder Reality Built for Two (Wirklichkeit fuer zwei). Fuer \$ 430 000 gibt es vier IRIS-Computer (man ist ja unter vier Augen), einen Mac II, Swivel 3-D und Body Electric, eine Software von VPL, die festlegt, wie sich die Objekte verhalten sollen. Auf dem Macintosh werden die Welten mit einem leicht zu handhabenden Programm wie Swivel 3-D entworfen und hinterher auf die Workstation uebertragen. Ausserdem kontrolliert der Mac das Zusammenspiel der Workstations mit den Sensoren. Hinzu kommen natuerlich noch je zwei EyePhones und DataGloves sowie dies und das. Sollte mehr als nur eine Hand in der simulierten Wirklichkeit erwuenscht sein, bestellt man noch den DataSuit zum Preis zwischen \$ 35 000 und 90 000 dazu. Mit diesem Aufbau ist es moeglich, dass sich zwei Personen in einer gemeinsamen kuenstlichen Wirklichkeit aufhalten. Da die Interaktion nurmehr elektrische Impulse sind, koennen sich die Personen an weit auseinander liegenden Orten und ueber entsprechend breite Datenkanaele in eine gemeinsame Wirklichkeit eintauchen, sozusagen das ultimative Telefon, oder wie wuerde Gibson sagen: 'Die Matrix oder Cyberspace'.

Zum Telefonieren eine kleine Bemerkung am Rande. Wie wir ja wissen, kommt durch die endliche Geschwindigkeit elektrischer Wellen eine deutliche Verzoeigerung von 0,3 bis 0,5 Sekunden beim Telefonieren ueber Satelliten zustande. Will man seine Freundin auf dem Mond virtuell kuessen, muessen wir schon mit einer Verzoeigerung von 2,5 Sekunden rechnen (plus ihr Zoegern), da koennte es gut sein, dass sie den Mund schon laengst wieder weggezogen hat. Bei noch grosseren

Entfernungen und vorausgesetzt, das der Kuss geklappt haette, koennte sie schon laengst wieder aufgestanden sein, waehrend wir noch virtuell in ihren Armen liegen, so wie man noch das Licht schon laengst verloschener Sterne sieht.

#### Cyberspace und Drogen

Nicht umsonst finden wir die Bemuehungen um Cyberspace in der ehemaligen Hochburg bewusstseinsweiternder Drogen, Californien und namentlich San Francisco. Nachdem die Drogen oeffentlich geachtet waren, die Hippies sich die Haare geschnitten haben und zu Yuppies mutiert sind, fehlte ihnen nur noch das richtige Spielzeug. Computer, mit denen sowieso viele ihr Geld verdienen, High Tech und andere Bewusstseinszustände sind die richtigen Zutaten des neuen Cocktails.

Timothy Leary, bekannt als ehemaliger LSD-Drogenpapst, hatte sich ja konsequent schon vor einigen Jahren dem Thema Bewusstsein und Computern zugewandt. Er haelt Cyberspace fuer besser als Drogen, da es zwar abhaengig macht, aber sonst sicher ist.

Der Slogan von Autodesk fuer das Cyberspace-Projekt, 'Reality isn't enough any more' (Wirklichkeit reicht nun auch nicht mehr) gibt zumindestens zu denken. Aus dem Vorwort des Whole-Earth-Review-Herausgebers Kevin Kelly zu einem Interview mit Jaron Lanier, VPL. 'Es war spaet, 23:30. Die blauegekleidete Gestalt von Jarons Freundin auf dem Fussboden drehte sich merkwuerdig, sie versuchte, den 'richtigen Platz' zu finden und bewegte sich nach einer eigenen, entfernten Logik. Jaron befand sich auch auf dem Boden und wirbelte seine enorme Rasta-Frisur umher. Der Raum hatte eine uebriggebliebene Aura des Psychedelischen. 'Also, ich bin abhaengig', gab ich zu verstehen, nachdem ich meinen Besuch seiner kleinen Traumwelt beendet hatte. 'Bitte gebrauch dieses Wort nicht in diesem Zusammenhang,' sagte Jaron weich. 'Erinnere dich, was mit den Pilzen passiert ist.'

Die Technik Der DataGlove, wie er heute von VPL in Kleinserie hergestellt wird, wurde von T.G. Zimmermann und L.Y. Harvill entwickelt. Er arbeitet Lichtleitfasern, die vom Handgelenk aus in einem Handschuh aus Finger entlanglaufen. Licht, das kleine LEDs in die Fasern schicken, wird entsprechend der Kruemmung der Finger mehr oder weniger stark abgeschwaecht, da die Fasern entsprechen behandelt wurden. Die Abschwachung wiederum kann mit Photodioden gemessen werden und ueber einen Interfacekasten und eine normale RS-232/RS-422 in den Computer geschickt werden. Der Preis betraegt US \$ 8800, es sind drei Groessen fuer Rechts- und Linkshaender erhaeltlich.

Die logische Weiterentwicklung des DataGloves ist natuerlich der DataSuit. Hier werden alle Glieder und Teile des Koerpers abgetastet und in den Computer uebertragen. Bei VPL war zumindestens ein Prototyp zu sehen, aehnliche Arbeiten hat man wohl auch am M.I.T. Medialab geleistet.

Die absolute Position des Handschuhs im Raum wird ueber einen Polhemus Sensor ermittelt. Er wird von der Firma McDonnell Douglas hergestellt und erlaubt es, bis zu sechzigmal pro Sekunde die x-, y- und z-Koordinaten in einer Genauigkeit von 3,3 Millimetern sowie Dreh-, Neig- und Kippwinkel mit einer Genauigkeit von 0,85 Grad, also alle sechs Freiheitsgrade, zu ermitteln. Eine sogenannte Source sendet dabei ein niederfrequentes Magnetsignal aus, welches von einem Sensor von der Groesse einer halben Streichholzschachtel aufgefangen und ausgewertet wird. Die Uebertragung in den Computer erfolgt wieder mit RS-232, der Preis betraegt knapp US\$ 3000.

Am aeltesten scheint die Geschichte der 3-D Brille zu sein. Im Jahr 1965 baute der Computergrafik-Pionier Ivan Sutherland, der spaeter die Firma Evans & Sutherland gruendetet, ein 3-D Display, welches je eine Bildroehre fuer pro Auge hat, und in dem die rechnererzeugten Bilder entsprechend der Kopfdrehung so veraendert wird, dass man das Gefuehl hat, sich in einem virtuellen Raum zu befinden. 1982 baute dann Tom Furness an der Wright-Patterson Air Force Base in Ohio einen Flugsimulator fuer den Luftkampf, welcher den Namen Darth Vader nach der gleichnamigen Gestalt in dem Film Starwars hatte.

Seit etwa derselben Zeit arbeitet Dr. Michael McGreevy am NASA Ames Research Center an VIEW

(Virtual Interface Environment Workstation). 1984 wollte er von Furness einen der Darth Vader Helme kaufen, doch dieser nannte einen Preis von US\$ 1 Million. Daraufhin kaufte die NASA einen Motorradhelm und zwei Taschenfernseher, die man zerlegte, und so ein eigenes 3-D Display baute. VPL bietet zum Preis von US\$ 9400 das sogenannte EyePhone an. Es handelt sich um 2 Farb-LCDs mit je 86 000 Pixeln, die durch 2 spezielle Weitwinkel-Optiken NTSC-Farbsignale ins Auge projizieren, welche vom Rechner erzeugt werden. Auch hier tastet der Polhemus-Sensor wieder die Position im Raum ab. Das EyePhones ist kein Helm, sondern sieht eher wie eine Taucherbrille aus. Entsprechende Gegengewichte gleichen den Zug nach vorne aus. Dennoch ist der Tragekomfort eher bescheiden, die Brille beschlaegt innen (gerade beim Raquetball), ist schwer und unbequem. Ausserdem passen sich die Augen nur schwer an die Optik an.

#### Die Sinne

Von den fuenf klassischen Sinnen kann das Interface zur virtuellen Realitaet bisher nur Auge und Ohr mit Informationen bedienen. Dies geschieht auch nur durch sehr einfache Verfahren, naemlich indem dem Auge Bilder und dem Ohr Toene angeboten werden. Umgekehrt erfolgt die Abtastung der Bewegung durch simple mechanische oder elektromechanische Verfahren. Die Funktion von Schmecken und Riechen sind bisher relativ unerforscht. Beim Schmecken scheint es so zu sein, dass auf der Zunge raeumlich getrennt Rezeptoren fuer Suess, Sauer, Bitter und Salzig existieren. Eine Theorie des Geruchssinns arbeitet mit der raeumlichen Struktur der Molekuele, welche schluesselartig zu bestimmten Rezeptoren passt und die Wahrnehmung eines bestimmten Geruchs ausloesst.

Doch die besondere Aufmerksamkeit bei der Fortentwicklung des Interfaces gilt momentan dem Tastsinn, da ein taktiler Feedback unabdingbar ist. Schon von der Konstruktion von Roboterhaenden und Prothesen ist bekannt, wie wichtig eine Rueckmeldung der Kraft ist, die beim Greifen von Objekten ausgeuebt wird, naemlich so wichtig wie der Unterschied von Ei und Ruehrei. Andere Aufgaben wie Klavierspielen sind ohne eine exakte Rueckmeldung gar nicht moeglich. Doch waehrend Hoeren und Sehen noch relativ leicht simuliert werden kann, ist der Tastsinn wirklich schwierig. Man bedenke, welche unterschiedliche Empfindung von der Beruehrung mit Seide, Leder, Stahl und Haut, welcher Haut ausgehen kann.

Im Prinzip werden momentan drei verschiedene Techniken zum Erzeugen eines taktilen Feedbacks erprobt.

Die eine Methode kommt aus der Erzeugung der Braille-Blindenschrift, welche ja aus einer bestimmten Anzahl und Anordnung von erhabenen Punkten besteht. Kleine Magneten druecken dabei stumpfe Draehte gegen die Haut und erzeugen so einen Druck. Nachteil sind die relativ grossen Abmessungen. Bei einer anderen Methode werden Piezokristalle eingesetzt, welche beim Anlegen einer Wechselfspannung anfangen zu vibrieren. Das Gehirn interpretiert diese Vibrationen als Druck. Piezokristalle koennen relativ flach und leicht sein und erscheinen durchaus geeignet. Eine dritte Methode macht Gebrauch von den sogenannten Memory-Metallen. Diese haben die Eigenschaft, sich beispielsweise bei hoeheren Temparturen wieder gerade zu biegen, wenn sie bei tiefen Temperaturen verbogen wurden. In Verbindung mit geeigneten Heizvorrichtungen waeren sie ein gangbarer Weg.

Die Integration von Uebertragern, die ein taktiler Feedback in einem Handschuh erzeugen, sind aus offensichtlichen Gruenden nicht leicht zu realisieren. Andere Systeme, die auf den Handschuh verzichten, arbeiten dagegen schon mit Erfolg. Beim 'Joystick', der von Richard J. Feldmann am National Institute of Health entwickelt wurde, handelt es sich um ein T, das am Querbalken angefasst wird, und an dessen drei Enden je drei straffe Draehte sind. Sie fuehren zu Servomotoren, und der Computer kann anhand der Laenge der Draehte die Lage des Ts im Raum erkennen und auch eine entsprechende Gegenkraft erzeugen.

Brille und Kopfhoeerer, Handschuh und Anzug, alles wunderbar. Doch Traum und Albtraum ist, ganz klar, der Stecker im Kopf. Die genormte RS-0815/007 mit dem definierten Gefuehlsvorrat, den hochaufloesenden Farb-3-D-Bilder etc. Es sei nur kurz von den Versuchen mit Affen berichtet, die Elektroden ins Lustzentrum eingepflanzt bekamen und bis zur Bewusstlosigkeit den Lustknopf drueckten, ja verhungert waeren, wenn man das Experiment nicht abgebrochen haetten. Von Versuchen am Menschen hat man bisher wohl aus ethischen Gruenden nicht so viel gehoert.

Dennoch hat sich die Prothetik und die Gehirnwellenforschung schon viel mit diesem Thema beschäftigt. So können beispielsweise Armprothesen direkt mit den an der Hautoberfläche abgenommenen elektrischen Muskel-Potentialen gesteuert werden. Ein zeitgemässes DataGlove hätte also nur fünf Hautelektroden, welche die Muskelpotentiale der einzelnen Finger abnehmen. Aus der Gehirnwellenforschung ist bekannt, dass das Erkennen bestimmter Muster mit bestimmten Wellen aus dem visuellen Cortex, dem Teil der Grosshirnrinde, der für das Sehen verantwortlich ist, zusammenfallen. Eine umgekehrte Stimulation ist denkbar. Diese findet bereits bei Hörgereäten statt, bei denen die Hörnerven direkt elektrisch angeregt werden.

#### Der Krieg als Vater aller Dinge

Egal, was auf dieser Welt Interessantes passiert, das Militär als letztes legitimes Abenteuer dieser Zeit ist dabei, immer auf der Suche nach neuen Spielzeugen. Und wahrscheinlich ist die mörderische Phantasie der Militärs schon lange nicht mehr so angeregt worden wie durch Cyberspace.

Da gibt es Projekte, bei denen ein menschlicher Operator vier Panzer steuert, von den Erweiterungen bekannter Flugsimulatoren mal ganz abgesehen. Oder aus Aviation Week & Space Technology, August 88: 'Die Navy plant diesen Monat, ein im Helm integriertes Informations-Display und Ziel-Kennzeichnungssystem zu testen, das Piloten erlaubt hat, in simulierten Luftkämpfen eine mehr als doppelt so hohe Abschussrate zu erzielen...Ein weiterer Vorteil des Systems ist es, dass der Pilot das Ziel einfach durch Angucken und Drücken eines Knopfes am Flugzeug-Kontroll-Knueppel kennzeichnen kann...Der Computer zieht dann das Radar oder eine entsprechende Waffenzieleinrichtung entsprechend der Kopfbewegung nach und der Sensor heftet sich ans Ziel.' Wie ein Videospiel.

Auch denkbar ist die Simulation fremder Gebiete und Städte, welche lange vor dem Einsatz ein Vertrautmachen mit dem fremden Terrain zulassen. Hier hat das M.I.T. ja schon 78/79 mit der 'Aspen Movie Map' und Geld des Verteidigungsministeriums gute Vorarbeit geleistet. Es handelt sich um eine interaktive Videodisk. Bei deren Aufnahme fuhr ein Team mit einer Videokamera durch alle Strassen in Aspen, Colorado, und nahm in bestimmten Abständen Standbilder auf. Diese werden durch ein Computerprogramm so abgespielt, dass man sich an jeder Kreuzung entscheiden kann, in welche Richtung man weitergehen möchte und so die Stadt erforscht. Bestimmt wichtige Gebäude können auch betreten werden.

#### Architektur

Die Simulation noch nicht existierender Räume, Gebäude und Gebäudekomplexe ermöglicht es, Probleme zu erkennen, die aus der Zeichnung oder einem Modell nur schwer oder gar nicht zu erkennen sind. Dazu betritt man einfach das Gebäude oder verschafft sich einen Gesamteindruck von aussen. Änderungen können direkt vor Ort gemacht werden, indem man beispielsweise ein Fenster ergreift, die Grösse korrigiert, und dann an der gewünschten Stelle platziert. Dies kann auch zusammen mit dem Kunden vorgenommen werden. Während heute bereits Computeranimationen gemacht werden, um Kunden einen Eindruck der späteren Gesamtwirkung zu vermitteln, kann der Architekt mit Hilfe von virtueller Realität zusammen mit dem Kunden einen Rundgang durch das zukünftige Objekt machen.

#### Chemie

Viele Probleme der Chemie können mit Hilfe des räumlichen Vorstellungsvermögens gelöst werden, man denke nur an Kekulé von Stradonitz, welcher 1865 die Ringstruktur des Benzols der Anekdote folgend im Traum entdeckte. Heute dagegen werden auf grafischen Workstations dreidimensionale Bilder der Moleküle erzeugt, die mit einer speziellen Brille sichtbar und einem Joystick in Echtzeit manipuliert werden, so etwa im European Molecular Biology Laboratory (EMBL) in Heidelberg.

Die virtuelle Realität könnte hier noch eine interessante Erweiterung bringen. Der Chemiker könnte im Cyberspace die Moleküle direkt anfassen und die elektrischen Abstossungskräfte fühlen. Dabei werden die verschiedenen räumlichen Drehungsmöglichkeiten und das

Ineinandergreifen der Molekuele unmittelbar im wahrsten Sinne des Wortes greifbar.

#### Unterhaltung

Die offensichtlichste Anwendung der Cyberspace Technologie ist natuerlich in der Unterhaltungsindustrie zu finden. Mag sein, dass sich heutige Computer fuer Cyberspace noch ein wenig schwachbruestig ausnehmen, das wird sich aendern. 'Die Tage sind gezaehlt, an denen man die ganze Nacht vor dem Fernseher verbringt, es ist dermassen unnatuerlich. Man sitzt passiv vor der Glotze, aus der der ganze Muell unterschiedslos rausstrahlt. Die Leute verdienen wirklich etwas besseres als diese dummen Serien und die ewigen Wiederholungen', sagt RU Sirius, Chefredakteur des Magazins Mondo2000, das fuer Cyberpunks, Mutanten und Genies herausgebracht wird und sich zum Sprachrohr der Cyberspace-Bewegung erklaert hat.

Interaktivitaet ist das Motto der Stunde. Lanier traeuft von Kostuemparties im Cyberspace, Geschichtsunterricht mit realen Szenen, interaktivem Video. Die letzte Konsequenz von Cyberspace ist natuerlich Sex mit Marilyn Monroe. Stars werden softwaremaessig nachempfunden, vervielfaeligt, zu Hause als Cassette eingeworfen.

Doch schon das entscheidende Problem des Fernsehens ist, dass es von der Realitaet nur noch schwer zu unterscheiden ist. Sagt Jerry Mander 1977 in 'Four Arguments for the Elimination of Television': 'In der modernen Welt kann man den Informationen, die die Sinne liefern, nicht mehr trauen. Wir versuchen, kuenstliche Gerueche, Geschmaecker, Bilder und Toene so zu verarbeiten, als haetten sie mit der Realitaet dieses Planeten zu tun, doch sie ergeben keinen Sinn mehr, weil wir nicht mehr direkt mit dem Planeten in Kontakt stehen. Die Umwelt selbst ist in eine abstrakte, beliebige Form umgestaltet worden...Jetzt, wo es elektronische Medien gibt, sind unsere Sinne noch einen Schritt weiter von der Quelle entfernt. Sogar die Bilder, die wir sehen, koennen veraendert werden und werden es auch. Sie sind gerahmt, aus dem Zusammenhang gerissen, bearbeitet, neu erschaffen, beschleunigt, verlangsamt und von anderen Bildern unterbrochen...Mehr noch, viele Bilder sind vollkommen kuenstlich. Die Dinge, die wir sehen, geschehen nicht und sind niemals geschehen. Das heisst, sie sind geschehen, aber bloss als Schauspiel, nicht als Ereignis...Trotzdem nehmen wir diese bearbeiteten Bilder genauso in uns auf wie die natuerlichen. Sie bewegen sich, gehen, reden und scheinen real. Wir nehmen an, dass sie auf eine Art real sind, wie Bilder immer real gewesen sind. Wir sind uns der Veraenderung nicht mehr bewusst. Der Unterschied ist zu schwierig wahrzunehmen...

Das National Institute of Mental Health, Education and Welfare berichtet, dass eine Mehrheit der Erwachsenen, ein beinahe so hoher Prozentsatz wie bei Kindern, das Fernsehen benutzt, um mit spezifischen Problemen des Lebens umgehen zu lernen, in der Familie, bei Mitarbeitern, in Hierarchien, wie man mit aufmuepfigen Kindern umgeht, wie man Abweichungen von der sozialen Norm versteht, und zwar sexuelle, politische, soziale und zwischenmenschliche...Fuer die meisten Fernsehzuschauer hat das Programm konkrete Gueltigkeit, als ob es Wirklichkeit waere.' Es ist also nicht nur so, dass sich der Mensch von einer natuerlichen Umwelt entfremdet hat, er lernt auch noch aus dem Fernsehen fuers Leben und kann nicht mehr erkennen, dass die ihm dort gebotene Wirklichkeit beliebig formbar ist. Nachdem aber ein Medium wie Fernsehen Werbung transportiert und davon lebt, ist klar, auf welche Weise die Wirklichkeit geformt wird. Die Ehe der Medienkonzerne mit der Industrie ist bereits programmiert. Es ist nur schwer einzusehen, dass ein Medium wie Cyberspace, wenn es erst einmal als Unterhaltungsmedium die Verbreitung von Fernsehen gefunden hat, besser, ehrlicher, demokratischer waere.

#### Die Nintendo Spiele

Egal, was mit Virtual Reality nun alles passiert, auf einen Markt wird die Zukunft schon bald Wirklichkeit sein: dem Spielemarkt. Hier kann man in den USA mit den ganz anderen Zahlen eines riesigen Konsumermarktes operieren. Die japanische Firma Nintendo hat 20 Millionen Heimvideospiele im amerikanischen Markt, das sind dem Vernehmen nach 50% aller Haushalte mit Kindern zwischen 8 und 12 Jahren. Es handelt sich um ein Grundgeraet, das an den Fernseher angeschlossen wird und mit Zusatzmodulen verschiedene Spiele ermoeglicht. Ausgeliefert wird das Spiel mit einem klassischen Joystick. Dieser Joystick kann durch zwei alternative Eingabegeraete ersetzt werden, die aus der Welt der virtuellen Realitaet stammen. Da ist einmal der PowerGlove von

Mattel, eine Billigvariante des DataGlove zum Preis von \$ 80. Seine Technik wurde von VPL lizenziert (wenn es auch nach einem Bericht des Wall Street Journal bereits einen Prozess darum gibt). Er arbeitet mit einer speziellen leitfähigen Tinte, deren Widerstand sich bei Biegung verändert. Die Position im Raum wird mit Hilfe eines simplen Triangulationsverfahrens und billigen Ultraschallsensoren bestimmt, wie man sie zur automatischen Entfernungseinstellung in Polaroid-Kameras findet. Am Beispiel des PowerGlove sieht man, was es bedeutet, wenn Produkte in Stückzahlen gefertigt werden. Gegenüber dem DataGlove unterscheidet sich der Preis um mehr als den Faktor 100.

Noch futuristischer und völlig drahtlos arbeitet U-Force von Broderbund, welches für \$ 70 verkauft werden soll und wie ein überdimensionaler Taschenspiegel aufklappt. Bewegung, Geschwindigkeit und relative Position der Hand des Spielers wird über ein dreidimensionales Netz von Infrarotstrahlen abgetastet und als Kommandos in das Nintendo-Spiel übertragen. Bei 'Punch-Out', einem Video-Boxkampf gegen Mike Tyson, wird die Härte der Schläge übertragen, bei 'Top-Gun' die Daumenbewegung als Feuerkommando für Maschinengewehre und andere Geschosse. Spätestens hier schließt sich der Kreis der Cyberspace-Forschung zur militärischen Anwendung.

Um zu zeigen, um wieviel Geld hier geredet wird, noch ein paar Zahlen. Jene 20 Millionen Nintendo-Spiele sollen einen Markt von 7 Millionen Cyberspace-Zusatzgeräten und einen Umsatz von einer halben Milliarde Dollar darstellen.

#### Kritik

Kehren wir zum Ursprung zurück. Sagt Gibson: 'Wenn man sich (Cyberspace) erst einmal in einem entwickelten Zustand vorgestellt hat, ist der Jetztzustand uninteressant. Ausser für Querschnittgelähmte sehe ich nicht, wie virtuelle Realität jemandem nutzen soll. Es wird den Regenwald nicht retten; hier wäre die kalte Kernfusion wichtiger. Künstliche Realität wird höchstens ein Spielzeug für die reichen Länder werden, und für das Militär. Am unteren Ende wird es gerade mal als besseres Nintendo Spiel enden.' Nach der allgemeinen Akzeptanz grafischer Benutzeroberflächen ist es an der Zeit, neue Wege zu gehen. Ob nun Cyberspace der Weg sein wird, oder ob es sich hier um eine kurzzeitige Laune handelt, um eine Seitenstrasse, die in einer Sackgasse endet, weiss niemand. Und nur wenige können sich der Faszination der virtuellen Realität entziehen.