

Gute Connections und m

Die graue Kiste namens PC wird verschwinden. Informationstechnik wird zum Bestandteil fröhlich bunter Alltagsobjekte. Neue Chips, winzige Speicher, die totale Vernetzung und die einfache, natürliche Bedienung dieser Technik bestimmen die Zukunftsvisionen.

• von Bruno Habegger

Vielleicht gibt es grössere Herausforderungen, als zu vermeiden, von Bill Gates und Windows 98 assimiliert zu werden: Lauern die Borg in der Zukunft? Diese unbarmherzigen Eroberer aus der Star-Trek-Serie integrieren fremdes biologisches Material in ihr Kollektiv. Wie werden wir aussehen, wenn unser Körper zum Motherboard mutiert, unsere Augen auf Knopfdruck den Zugang zum virtuellen Leben im Internet öffnen, der Zeigefinger zum Maus-Ersatz, das Gehirn zur Festplatte wird? Die grauen Kistchen, die man PCs nennt, wird es früher oder später nicht mehr geben, ist Stefan Marti überzeugt. Er ist Forschungsassistent am Media Lab

des Massachusetts Institute of Technology M.I.T. – der Brutstätte für die Hightech-Trends der Zukunft. Der Schweizer Telekommunikations-Psychologe beschäftigt sich mit fliegenden, intelligenten Kameras, mit der Kommunikation zwischen Mensch und Computer, der Verbesserung der Spracheingabe, ein Mosaikstein im langsam sich vervollständigenden Bild einer neuen Computer-Revolution.

Sie sind ja eigentlich auch zu blöd. Tun nur, was Anwender und Programmierer erlauben, sind schematisch – nicht wirklich intelligent eben. Man stelle sich nur Supercomputer Hal aus dem Film «2001: Space Odyssey» vor. Beep, Beep. «Hal, spiel mir doch das letzte Video von Madonna nochmals ab!», und ebenso freundlich

antwortet er: «Guten Morgen! Entschuldigung. Ich kann das nicht tun, lieber Anwender. Das Modul player.exe hat einen Schutzfehler in kernel.exe an der Adresse 0985:B5643 verursacht.» Beep, beep, ich hab ihn lieb, den Computer.

1974 träumten die beiden Designer und Programmierer Ted Nelson und Alan Kay in ihrem Buch «Dream Machines» von «einem Computersystem für naive Anwender, das freundlich, hilfsbereit, einfach aufgebaut und vollkom-



Computer-Teile werden immer kleiner: Links eine Festplatte von IBM, oben eine tragbare Monitor-Brille von Sony.

Apples fröhlicher iMac: PC-Design fürs nächste Jahrtausend?



d mehr Grips

men verständlich» sein soll. Nichts davon ist heute erkennbar: Selbst der Unterhaltungselektronik-Riese Sony hat es mit den neuen mobilen PCs namens Vaio trotz zahlreicher Vereinfachungen nicht geschafft, sich von der klassischen Computer-Konstruktion zu lösen. Auch der futuristische iMac von Apple ist trotz abgehobenen Designs ein Computer geblieben.

Die Revolution muss warten. Vorerst stehen «nur» zahlreiche Verbesserungen an wichtigen Komponenten an:

• **Datenspeicher:** Die DVD-Scheibe löst langsam VHS-Videokassetten und CD-ROMs ab. Sony bringt kaugummistreifengrosse «Memory Sticks» auf den Markt, welche Bilder, Text, Töne und Grafiken speichern und sie gleichzeitig auch abspielen können. Auch herkömmliche Festplatten werden immer schneller und fassen immer mehr Daten. Der Erfinder der CD-ROM hat die OROM vorgestellt, ein Speichermedium, das auf der Grösse einer Kreditkarte 128 MB einlagert und so schnell wie eine Festplatte ist.

• **Miniaturisierung:** Computer werden immer kleiner. IBM hat kürzlich einen Pentium 233 mit 340 MB Festplatte und 64 MB RAM vorgestellt, der sich wie ein Walkman am Gürtel tragen lässt. Als Monitor dient ein Mini-Display auf Augenhöhe. Erhältlich sind auch Brillen mit eingebautem Display. Ein ähnliches Gerät ist auch von der US-Firma Xybernaut entwickelt worden.

• **Chiptechnik:** Alle zwei Jahre, so rechnet man bei Intel, verdoppelt sich die Leistung der Prozessoren. Neu werden Chips produziert, in deren Innern Kupfer statt Aluminium als Transportweg für die Daten zum Einsatz kommt. Sie werden auch immer kleiner und feiner: Texas Instruments hat einen Chip angekündigt, der bis zu 400 Millionen Transistoren – rund 40-mal mehr als herkömmliche Prozessoren – enthält und ein Gigahertz schnell sein soll. So haben immer mehr Funktionen Platz. Ab Mitte 1999 soll es möglich sein, ein komplettes PC-System auf einem Chip unterzubringen – billig und für Einsteiger genügend schnell.

• **Netzwerke:** Bald spielt es keine Rolle mehr, von welchem Gerät aus man ins Internet ▶



Einerlei: TV-News oder PC, Internet oder Spielfilm

Intelligente Objekte: www.design.philips.com/vof/toc1/home.htm

Hintergrund

Was trägt die Schweiz zur Zukunft bei?

Die beiden ETHs in Zürich und Lausanne arbeiten an Ideen und Konzepten, die weniger «verrückt» sind als Computer in Schuhen oder in Textilien.

Betrieben wird harte Grundlagenforschung. Die ETH Zürich – sie legt den Schwerpunkt mehr auf Software – hat an der Orbit einen singenden Roboter vorgestellt, der auf Umwelteinflüsse reagiert sowie die intelligente Suchmaschine RotondoSpider (Test siehe <http://www.search.ethz.ch>). Andere Projekte befassen sich mit Netzwerken von PCs und der Verteilung von Daten. Die ETH Lausanne erforscht in Zusammenarbeit mit Hewlett-Packard die Multimedia-Fähigkeiten von PCs und arbeitet an deren Verbesserung.

Das MIRALab der Universität Genf beschäftigt sich in einem Projekt mit der 3D-Simulation des Menschen: Wie entstehen aus wenigen

Fotos dreidimensionale Gesichter, wie werden Emotionen auf das Computergesicht gezaubert und wie natürliche Bewegungen des Menschen elektronisch umgesetzt?

Das vorläufige Ergebnis – eine sprechende Marilyn Monroe – wurde an der Orbit dem breiteren Publikum vorgestellt. Ihr Weg zur perfekt menschlichen, digitalen Assistentin ist jedoch noch weit.



FOTOS VON LINKS NACH RECHTS: IBM, SONY, APPLE, PHILIPS, FURNALD-GRAY PHOTOGRAPHY, MARYLIN © 1998 MIRALAB, UNIVERSITY OF GENEVA



«Der Computer der Zukunft wird hoffentlich einfacher zu bedienen sein als heutige Modelle. Man sollte ganz einfach mit ihm reden können. Allerdings: Gefühle sollte er nicht entwickeln. Erst sollten die Menschen zu ihren eigenen stehen.»

Jasmin Schmid, Sängerin, Roboterfrau im Musical «Space Dream»

► geht. Für TV-Geräte gibt es Set-Top-Boxen; mit Smart Phones lässt sich nicht nur ein Schwätzchen halten, sondern auch die E-Mail-Box leeren. Organizer sind heute schon in Verbindung mit einem Natel internetfähig. Qualcomm bringt ein Natel auf den Markt, das sich aufgeklappt wie ein PalmPilot von 3Com bedienen lässt. Alle möglichen Geräte sollen künftig über eine von IBM, Nokia, Intel, Ericsson, Puma, Microsoft und Toshiba entwickelte Technologie namens Blue Tooth auf Kurzwellenbasis miteinander verbunden werden. Programmiersprache Jini auf der Basis von Java soll den Datenaustausch beliebiger Geräte ermöglichen.

• **Software:** Bill Gates will mit Windows NT 5 und NT 6 den Computer absturzsicherer und freundlicher machen. Innerhalb von zehn Jahren, sagt der Microsoft-Boss, werde jeder PC seinen Benutzer verstehen, gesprochene Sprache in Text umwandeln und umgekehrt. 2,6 Milliarden Dollar will er bis Ende Jahr dafür investiert haben. «Computer werden hören, sprechen und sehen können.» Anwendersoftware soll mit Hilfe von Assistenten intelligenter werden, nur noch jene Funktionen anzeigen, die auch tatsächlich gebraucht werden.

Die technische Entwicklung aber geht weiter. Ein englischer Kybernetik-Professor hat sich – aus medizinischen Gründen nur für kurze Zeit – einen Chip in seinen Arm einpflanzen lassen. «Ich habe mich dem Computer nah gefühlt», sagt Kevin Marwick. Mit dem Chip konnte er zum Beispiel durch blosses Betreten seines Arbeitszimmers den PC aktivieren und sich die eingegangenen E-Mails ausgeben lassen. Oder sich vom Computer lokalisieren lassen. Möglich wäre

somit die gezielte Überwachung von bestimmten Personen, beispielsweise Kriminellen.

Schmerzfreier für Warwick wäre gewesen, eine Nähnadel in die Hand zu nehmen. Am Media Lab des M.I.T. arbeitet man an Computern, die am Körper getragen werden, sogenannten Wearables. Es sind Kleidungsstücke, deren Stoffe dünne Metallfäden enthalten, welche letztlich die ganze Kleidung zum Schaltkreis machen. Man bräuchte keine Kreditkarte mehr, keine Schlüssel, keine Identitätskarte.

«**Things that think**» (Denkende Dinge) ist ein anderes Schlagwort aus der Zukunftswerkstatt. Ein Kühlschrank könnte beispielsweise selbst merken, welche Speisen ihm fehlen und sie selbstständig über Internet bestellen – oder warnen, wenn jemand die Tür öffnet: «Eier sind ausgegangen, die Milch ist abgelaufen.» E-Mails könnten künftig mit dem Kugelschreiber verfasst werden – der Stift geht selbstständig online und verbindet sich mit dem E-Mail-Server. Klassische Computerfunktionen wären nur ein Teil des elektronischen Alltags. Man könnte sich mit einer konventionellen Tastatur vor eine riesige LCD-Wand setzen und automatisch verlinken

sich Mensch, Tastatur und die virtuelle Intelligenz zu einem «klassischen Computer».

«**Things that think, want to link.**» Media Lab-Gründer Nicholas Negroponte sieht die Vernetzung alltäglicher Gegenstände voraus. Die Rechenleistung, die Intelligenz, wird nicht mehr in einer Kiste stecken, sondern sich dezentralisiert in vielen Geräten verstecken. Der Raum, in dem sich Menschen befinden, richtet sich individuell auf jeden einzelnen ein: «Intelligenz wird gleichbedeutend mit Vernetzung sein», sagt Negropontes Schüler Stefan Marti. Etwas, das in Ansätzen am Media Lab schon verwirklicht ist. Alle Computer sind vernetzt, von der Workstation über den PC bis hin zum Pager, der beispielsweise eingegangene Mails sofort anzeigt und zur Beantwortung freistellt. «Von jedem Gerät aus können alle anderen angesprochen werden.», erklärt Marti. «Wir haben drahtlose Netzwerke in jeder Form hier und nicht zu vergessen: Alle haben Zugriff aufs Internet, auf dieses unglaublich informationsreiche Parallel-Universum.»

Auch Microsoft will den Trend nicht verschlafen: «Easy Living» heisst dort ein Forschungsprojekt. «Es geht darum, Heim und Büro mit dem PC zu verbinden, ein intelligentes Umfeld zu schaffen», steht in einem Strategiepapier. «Der Computer soll anhand von Stimme und Gestik des Anwenders ahnen, was zu tun ist», umreist Chuck Thacker, Chef von MS Research in Cambridge/GB, seine Vision des PCs der Zukunft.

Die Dezentralisierung der Rechnerleistung ist das eine – neue Rechenmethoden und Materialien im Computerbau das andere. IBM-Forscher schicken beim Projekt PAN (Perso- ►



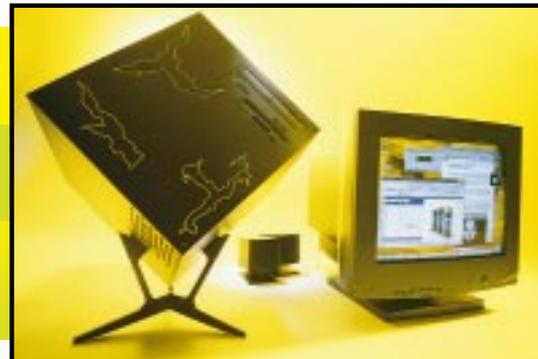
«Der PC in 10 oder gar 50 Jahren? Sicher ist für mich nur, dass Miniaturisierung und Vernetzung stark voranschreiten werden und sich das PC-Konzept mit anderen Informations- und Unterhaltungskonzepten verbinden wird.»

Peter Gwerder, Generaldirektor Sony Schweiz



Computer-Objekt von der US-Firma Storm

Natel-Studie von Nokia: Mit der Pager-Nachricht wird noch ein digitaler Schnappschuss verschickt...



... Organizer fragen über Mobilverbindung die Auskunft im Internet ab.



FOTOS NOKIA, MARC SIMON (MITTE)

► nal Areal Network) Daten durch einen menschlichen Körper. Zwei Menschen könnten per Handschlag ihre elektronische Visitenkarte austauschen. Der Rechner sässe dabei im Schuhabsatz. Ein Team von Xerox hat einen Computer in Form eines Schlüsselanhängers entworfen, der ähnlich einer TV-Fernbedienung Daten via Infrarot empfängt. Seit kurzem sind Quantencomputer im Gespräch, Mathematiker haben erste Durchbrüche erzielt. Quantencomputer versprechen noch nie erreichte Geschwindigkeiten, arbeiten – ganz anders als herkömmliche Computer – nicht in der binären Welt von an und aus, 1 und 0. Wie genau, ist hochkompliziert – und immer noch wird herumgeforscht. Wie auch seit vielen Jahren am Licht-Computer, an holografischen Speichern, Licht-Modems und Licht-Netzen: Statt Strom fliesst Licht im Rechner der Zukunft. Beim bereits serienreifen Virtual Touchscreen von Siemens beispielsweise lösen sich Tastatur und Monitor in Licht auf.

Ebenfalls im Trend liegen Polymere – Kunststoff, wie man ihn von Nylonstrümpfen, Klarsichtfolien oder Klebstreifen kennt. Deutschen Forschern ist es Anfang Jahr gelungen, Daten auf ganz gewöhnlichen Tesafilm zu brennen. Eine Revolution in der Speichertechnik bahnt sich damit an. Überall auf der ganzen Welt wird daran geforscht, wie sich Polymere im Computerbau einsetzen lassen. Denkbar sind beispielsweise Bildschirme aus dünner Plastikfolie, die LCD- und Röhren-Monitore überflüssig machen, billiger und sparsamer im Energieverbrauch sind.

Oh, schöne neue Zukunft: Flache, kleine Technik, denkende Dinge und mittendrin der mit seiner Umgebung vernetzte Mensch. Die technische Revolution – das scheint heute klar – ist machbar. «Würde die Entwicklung bei Flugzeugen ähnlich verlaufen wie im Computerbau», sagt IBM-Forscher Paul M. Horn, «genügte eine Teetasse Treibstoff für Überschallgeschwindigkeit und wir könnten für ein paar Dollar in der Welt herumfliegen.» Autor Thomas A. Bass, ein Pionier der Wearables, der sich schon 1981 einen Rechner in den Schuh stopfte und dem Glück mit Mathematik und Physik in den Casinos von Las Vegas nachhalf, sieht nur ein Problem auf uns zu-

Eine ganz normale Familie

Ich sitze im Auto auf dem Weg nach Hause. Ein Piepston meldet, dass jemand mit mir sprechen möchte, auf dem Armaturen-Monitor erscheint das Gesicht meines Mannes. «Hallo», sage ich und lächle in die Kamera über dem Rückspiegel, «was gibts?» «Hallo Schatz», sagt Daniel und seine Stimme und die Falten auf seiner Stirn verraten, dass er in Sorge ist, «hör zu, ich werde heute etwas später kommen – wir haben einen Notfall. Die Tele-Röntgen-Aufnahme ist via Satellit bereits eingetroffen. Es sieht nicht gut aus.» «Gut, dann hole ich Philip selbst ab.» Philip, mein neunjähriger Sohn, ist gerade bei meiner Mutter. Ich wähle die Nummer seines Super-Frisbee. Damit kann er spielen und ist dank eingebauter Kamera und Lautsprecher immer erreichbar. Er ist sofort da. «Hallo Mama!», ruft er fröhlich.

Fünf Minuten später halte ich vor dem Haus. Meine Mutter sitzt auf der Terrasse und liest. Als ich mich nähere, sehe ich, wie sie ein münzengrosses Gerätchen über die Zeilen eines Briefes zieht und eine Computerstimme erklingt: «... wünsche ich dir noch alles...» Sie hat mich bemerkt. «Oh, Patrizia, du bist es!», ruft

sie und lässt den kleinen Lesehelfer unauffällig in ihrer Jackentasche verschwinden. Eine Stunde später sind wir zuhause. Philip rennt sofort ins Wohnzimmer und wirft sich aufs Sofa. Er steckt seinen Zeigefinger in den Fingerprints-Scanner und schon verschwindet das stimmungsvolle Regenwald-Foto auf der Riesenleinwand. Stattdessen erscheint sein Lieblingstrickfilm.

Ich gehe in mein Büro. In meiner Mail-Box wartet schon eine Nachricht von meinem Bruder Christof, der seit zwei Monaten in den Anden ist. Er schreibt mir regelmässig mit seinem faltbaren Notebook, das mit Solarstrom läuft. Manchmal schickt er auch ein selbstgeknipstes digitales Bild. Auch der Fax spuckt Neuigkeiten aus. Meine Freundin Laura hat sich einen «Fax-Pen» gekauft, einen Stift ohne Tinte, der jede Schreibbewegung speichert. Wenn man ihn später in einen Adapter steckt, werden die Signale an den Fax des Empfängers geschickt und als Schreibrift ausgedruckt. «Na», schreibt Laura, «hoffentlich kannst du meine Schrift lesen!». Ich schreibe Christof und Laura eine Antwort-Mail und schalte meinen Taschen-Organizer ein. «Guten Abend!», quiekt der perfekt animierte Assistent auf dem Display und bestätigt mir, dass ein ruhiges

Wochenende vor mir liegt. Ich habe gerade den Organizer ausgeschaltet, als die Haustür aufgeht.

«Hallo, ihr Lieben!», hör ich Daniels Stimme. «Papa!», kreischt Philip und flitzt aus der Stube, «gell, heute schauen wir den Videofilm, den du mir zum Geburtstag geschenkt hast!» Daniel schaut mich an. «Na, warum nicht, schliesslich ist Wochenende.» Wir setzen uns ins Wohnzimmer und schalten den DVD-Player ein. «Für heute ausnahmsweise mal ein brutales Ende?», witzelt Daniel. Wir haben keine Lust auf Tragik, finden aber, dass sich die Lage durchaus zuspitzen darf, bevor sich alles im Happy End auflöst. Nur bei der Wahl der Synchronisation können wir uns nicht recht einigen. «Heute Deutsch statt Englisch», bettelt Philip, «weils mein Geburtstagsgeschenk ist!» «Na gut», sagt Daniel. Ich lösche das Licht, wir tauchen ein in eine Geschichte, die sich überdimensional an unserer Wohnzimmerwand abspielt und uns in eine andere Welt entführt. Und ich denke zurück an die Zeit, als noch Regisseure das Sagen hatten. Oder Schriftsteller. Aber auch Bücher werden heutzutage in LC-Displays gebeamt. Und nach Bedarf ausgetauscht. Alles ist virtuell – nur meine Liebe zu Daniel und Philipp nicht. (Patrizia Szy)

kommen: «Was wollen wir mit all den neuen Möglichkeiten tun? Mit wem oder was lohnt es sich, uns zu vernetzen?» Zeit zum Nachdenken ist genug. Der Weg ist noch weit. Professor Rodney J. Douglas, Leiter des Instituts für Neuro-Informatik an der ETH Zürich, dämpft die Technik-Euphorie: «Zwar gehört die Entwicklung von

komplexen Computern zu den wichtigen technischen Errungenschaften des späten 20. Jahrhunderts, dennoch arbeitet sogar ein Insektenhirn immer noch bei weitem effektiver als jeder Computer, wenn es um Interaktionen mit der Umwelt in Echtzeit sowie Mustererkennung, Navigation und motorische Koordination geht.»

Lesen digital: In elektronischen Büchern haben Hunderttausende Seiten Platz. Auf Knopfdruck erscheint die Lieblingslektüre.



«An Bausteinen in Grösse von Atomen wird heute schon in unseren Labors gearbeitet. Doch für die Zukunft stellt sich die Frage nach dem PC gar nicht mehr – Informationstechnologie wird in verschiedenen Formen zur Verfügung stehen. Viel wichtiger wird die Frage sein, wie wir damit umgehen werden.»

Peter Quadri, Vorsitzender Geschäftsleitung IBM Schweiz

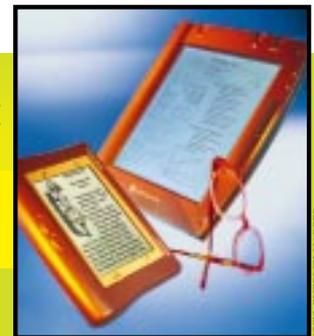


FOTO EVERLEY HARPER