

Doug Lenat, US-Forscher (Künstliche Intelligenz), Entwickler des selbstlernenden Computer-Systems Cyc und Chef der High-Tech-Firma Cycorp (Austin/Texas): „Besonders wichtig in diesem Jahr: ‚smarte‘ Informationsfilter, mitdenkende Computer-Programme. Von einem Augenblick auf den anderen hat sich plötzlich das Hauptproblem bei der Informationsverarbeitung verschoben. Bislang ging es dar-

um, online genügend Information zu erhalten. Neuerdings stehen wir vor dem Problem, zuviel Information zu erhalten. Alle verfügbaren Mittel – von neuronalen Netzwerken über die Statistik bis hin zur Simulation des User-Verhaltens – werden in diesem Jahr genutzt werden, um Computer-Benutzer zu befähigen, unwichtige Information zu ignorieren und sich genau auf das zu konzentrieren, was sie wirklich wollen und brauchen.“

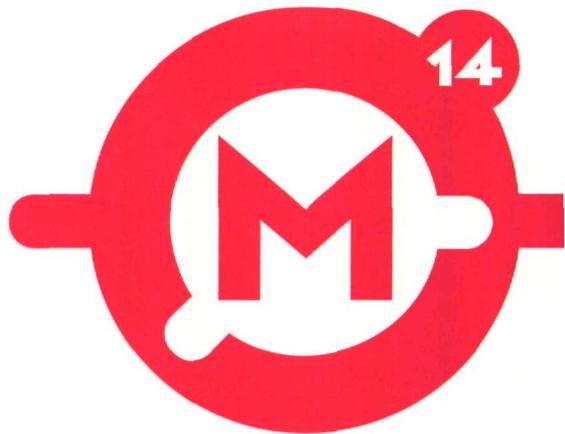


ACTION PRESS

Jürgen Rüttgers (CDU), Bundesminister für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie:

„Alle reden von Multimedia-Techniken. Durch Nutzung von Datenautobahnen können neue Wachstumschancen und neue Märkte entstehen. Wissen wir aber schon, welche Auswirkungen der Einstieg in die Informationsgesellschaft für den Menschen hat? Für Euphorie sehe ich noch keinen Anlaß. Chancen nutzen heißt, erst Klarheit zu schaffen, zum Beispiel beim Arbeitsschutz (Telearbeit), beim Urheberrecht, bei der persönlichen Datensicherheit und beim Medienrecht. Es gibt noch viel zu tun.“

SPIEGEL special befragte Firmenchefs, Forscher, Fachpublizisten und Politiker: Welche neue Informationstechnologie oder welche ihrer sozialen und politischen Folgen halten Sie 1995 für besonders wichtig – und warum?



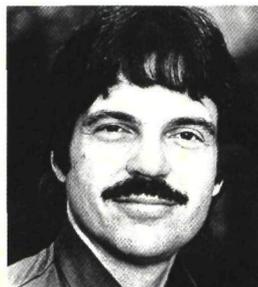
WEINHEUER

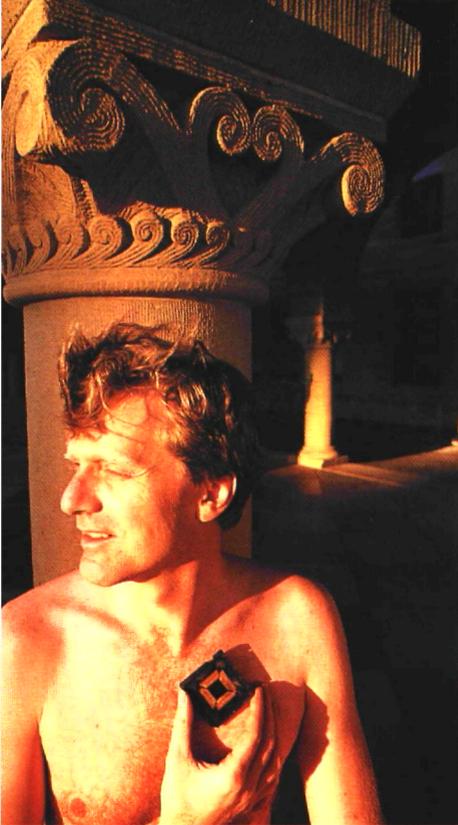
Andreas Poliza, Chef der Hamburger Firma P.Ink, die sich auf Computer-Systeme für Redaktionen und Verlage (Electronic Publishing) in Europa und den USA spezialisiert hat: „Eine der wichtigsten

Fragen in diesem Jahr wird sein, welche gesellschaftliche Akzeptanz solche Online-Dienste wie beispielsweise Internet oder CompuServe erreichen. Die soziale Frage dabei: Welche Gruppen werden diese neuen Medien, die am Computer und nicht mehr auf Papier zu rezipieren sind, wirklich nutzen? Ich frage mich, ob denn auch die Politiker erkennen, welche Veränderungen mit der Entstehung der neuen Informationstechnologien einhergehen.“

Alan Kay, amerikanischer PC-Pionier, Erfinder des portablen PC („Dynabook“) und Computer-Pädagoge:

„Von 1970 bis 1990 waren es integrierte Schaltkreise, Computer-Chips, denen mein Hauptinteresse galt. Für die wichtigste Technologie zwischen 1990 und 2010 halte ich das ‚pervasive networking‘, die umfassende Computervernetzung. Mit umfassend meine ich: elektronische Verbindung von jedem zu jedem, Zugang zum Netz jederzeit und überall. Als der Buchdruck erfunden wurde, war der Effekt ähnlich: Die Kombination von Chip- und Kommunikationstechnologie wird Medien hervorbringen, die das Angesicht der Welt von neuem völlig verändern werden.“





K. KLEIN / MATRIX / FOCUS

Andreas von Bechtolsheim, Preisträger „Jugend forscht“ 1974 und Mitgründer des US-Computer-Herstellers Sun Microsystems: „Obwohl verschiedene Leute bereits 1994 als das Jahr des Internet bezeichnet haben, wird es doch erst in diesem Jahr so richtig zur Sache gehen: Ende 1995 wird jeder PC-Benutzer Zugriff auf ‚das Netz‘ haben, auch die Geschäftswelt wird vertreten sein. Das Internet wird 1995 endgültig kommerzialisiert.

Es ist schwer eine andere

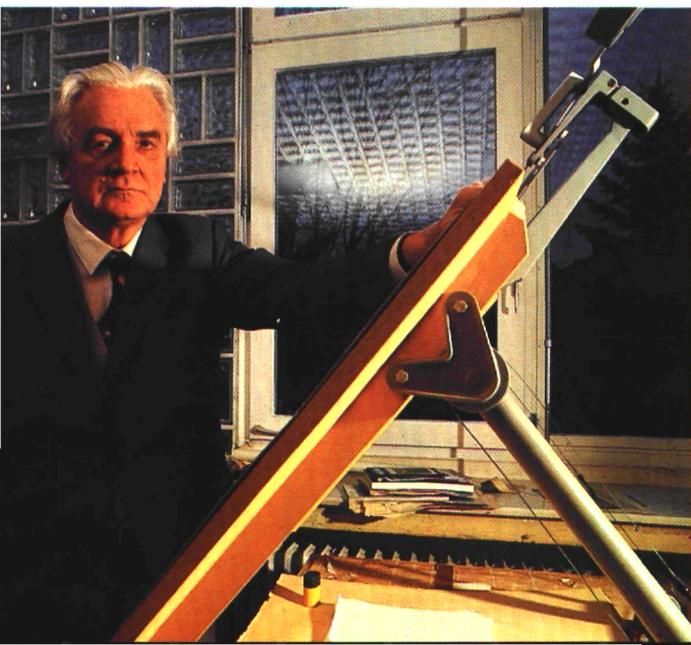
elektronische Technologie vorstellbar, die größeren Einfluß auf die Gesellschaft haben könnte. Das Internet verändert grundsätzlich die Art und Weise, wie Menschen miteinander kommunizieren, sich treffen, Interessengruppen bilden, über Politik debattieren, Geschäfte machen und vieles andere mehr.“



T. MUSGEONICO

Oliver Strimpel, Direktor des Computer Museum in Boston (US-Staat Massachusetts): „Mein Hauptaugenmerk in diesem Jahr gilt der Lernspiele-Software. Die Verfügbarkeit von billigen Massenspeichern in Form der computerlesbaren Compact Disc, CD-Rom, und die rapide anwachsende Zahl der Personal Computer in den Privathaushalten führen zu einer Explosion bei dieser

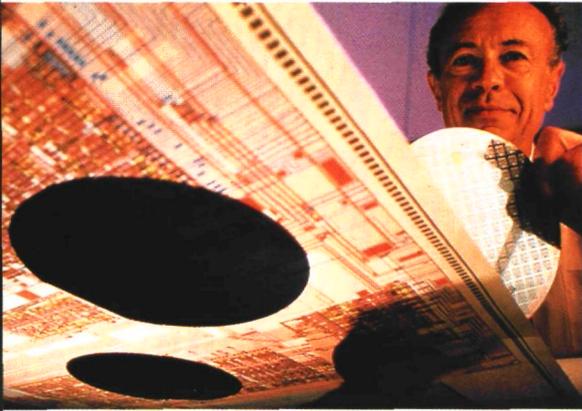
Art von Programmen. Open-end-Spiele, die ein Erforschen von Wissensgebieten mit interaktiven Elementen kombinieren, an Alltagserfahrungen anknüpfen – im Gegensatz etwa zu Fantasy-Rollenspielen – und gleichzeitig hohe Absatzzahlen erwarten lassen, bilden eine Herausforderung. PC-Simulationen können aktive Lernerlebnisse ermöglichen, die in formalisierten Lernprozessen zumeist fehlen.“



H. BLUM / DAS FOTARCHIV

Konrad Zuse, 84, Erfinder des elektronischen Computers: „Die Konfrontation des Menschen mit den Auswirkungen einer seiner Erfindungen erreicht heute eine besondere Schärfe. Der Computer, vor einiger Zeit noch als nützliches Werkzeug und als reizvolles Spiel betrachtet, zeigt heute seine gefährlichen Seiten. Die Entwicklung der künstlichen Intelligenz (KI) hat zwar Fortschritte gemacht, aber ihre volle Reife noch nicht erlangt. Als Ergebnis für das vergangene Jahr können wir beispielsweise feststellen, daß der Schachweltmeister noch immer nicht entscheidend

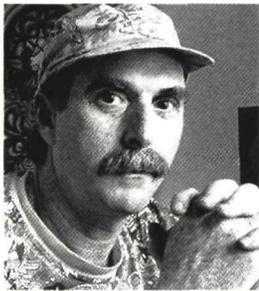
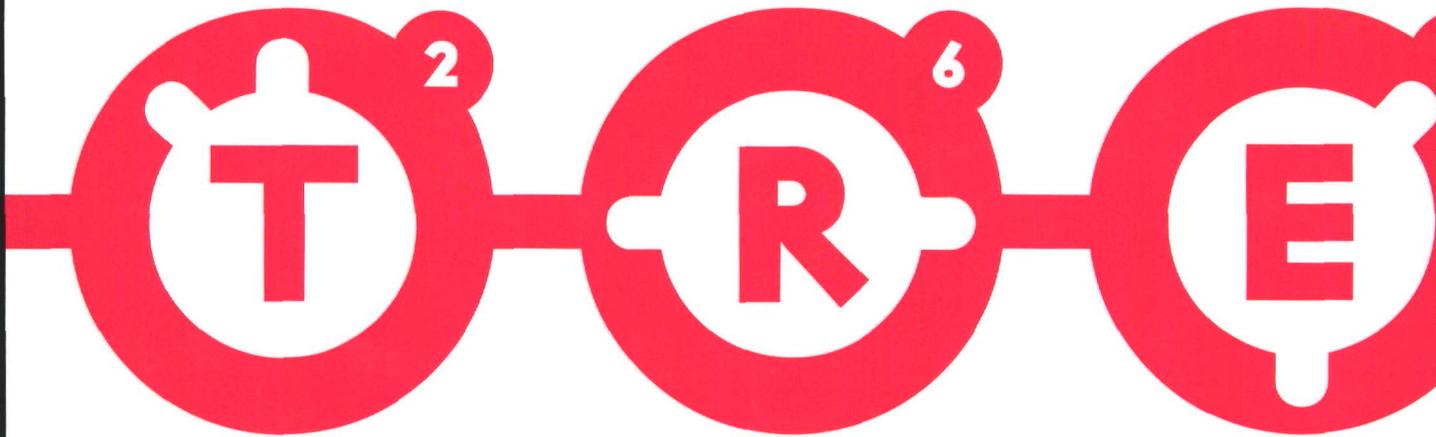
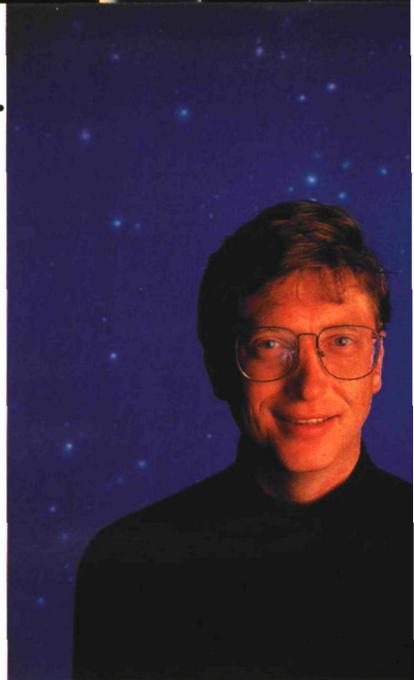
überboten ist. Der Computer kann lediglich aufgrund seiner sehr hohen Rechengeschwindigkeit beim Blitzschach seine Überlegenheit beweisen. Schwierige logische Schlüsse und Gedankengänge bleiben immer noch die Stärke des Menschen. Wir gehen heute einen Weg, der uns zwingt, über die Rolle des Menschen nachzudenken. Positive und negative Aspekte der modernen Informationsverarbeitung müßten verantwortungsbewußt erforscht werden. Wir sind an dem Punkt angelangt, wo die Gefahr besteht, daß wir die ‚Geister, die wir riefen‘, nicht mehr beherrschen können.“



R. HOLMGRÉN

Andrew („Andy“) Grove, Chef des amerikanischen Chip-Herstellers Intel: „In den fünfziger und sechziger Jahren veränderte das Telefon die Art, Geschäfte zu machen. Electronic Mail hat in den letzten fünf Jahren eine ähnliche Rolle gespielt. Personal Conferencing – darunter versteht man die Nutzung eines Schreibtisch-PC für Video- und Daten-Konferenzen – ist die nächste, die Geschäftswelt verändernde Technologie, die 1995 weitflächig und zu geringen Kosten verfügbar sein wird. Man wird an seinem Schreibtisch sitzen, etwa in München, und mit Kollegen oder Kunden auf jedem Kontinent reden und arbeiten können, während man sie am Bildschirm sieht.“

Bill Gates, 39, Chef des Software-Riesen Microsoft und Multimilliardär: „Neue Informationstechnologien sind langfristiger Natur. Die Revolution im Umgang mit Information wird sich nicht über Nacht vollziehen. Jedoch wird der zukünftige Information Highway mit Windows 95 seine Schatten vorauswerfen. Der wahre Fortschritt wird im Bereich der Kommunikation stattfinden: Anbindungsmöglichkeiten an praktisch alle Datenetze und Online-Dienste sowie die Liberalisierungspläne vieler nationaler Telekommunikationsgesellschaften begünstigen diese Entwicklung. Ganz Nordamerika befindet sich derzeit im Online-Fieber. Dieser Trend wird sich im Laufe des Jahres auch auf internationaler Ebene verstärken. Damit kann der Verbraucher das gesamte Spektrum an Dienstleistungen von einem zentralen Gerät aus nutzen. Ich denke dabei an Teleshopping, Video auf Abruf, Online-Dienste, direkte Kommunikation mit anderen und interaktives Fernsehen. Schon bald werden die Datenetze mindestens ebenso wichtig sein wie das Telefon.“



E. MASHI

Howard Rheingold, amerikanischer Bestseller-Autor („Virtuelle Welten“) und Cybnaut: „Durch

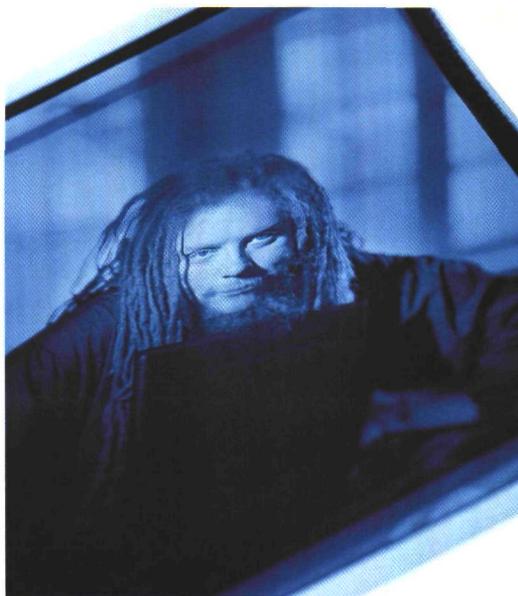
das World Wide Web gibt es einen einzigen gigantischen Computer, der über Hunderttausende von Schaltstellen verfügt. Internet und World Wide Web demonstrieren, daß jeder Schreibtisch-PC das Potential hat, gleichermaßen Vermittler und Empfänger von Information und Kommunikation zu sein. Das bedeutet eine revolutionäre Machtverschiebung, weil so jeder ungehindert Informationen weltweit verfügbar machen kann.“

Heinrich von Pierer, Vorstandsvorsitzender der Siemens AG: „Das Informationszeitalter ist schon oft beschworen worden. Mit den jetzt verfügbaren Technologien stehen wir wirklich an seinem Beginn. Was wir für die riesigen Datenmengen brauchen, die in Zukunft auf unseren Kommunikationsnetzen laufen werden, ist vorhanden. Glasfasertechnologie für den Transport und die ATM-Technik für den Betrieb der Datenetze. Auch die Technik der Endgeräte steht bereit. Das Telefon, das Fernsehen und die PC-Technologie wachsen rasch zur Multimedia-Welt zusammen. Sie wird unser Berufs- wie auch unser Privatleben in vieler Hinsicht neu gestalten. Viele Büroarbeiten können per „Teleworking“ zu Hause erledigt werden, so daß die Fahrt vom Arbeitsplatz zum Arbeitsplatz entfällt. Auch der Umweltschutz wird profitieren. Die wichtigste Aufgabe der nächsten Jahre ist es, Standards und Pilotanwendungen zu entwickeln.“

W. M. WIEBER



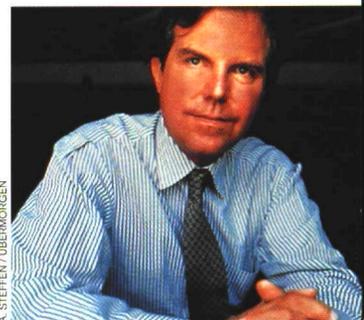
Jaron Lanier, Computer-Musiker, Gründer der Cyberspace-Firma VPL, Erfinder des Datenhandschuhs (Data Glove) und des Begriffs „Virtual Reality (VR)“: „Ich glaube fest daran, daß es in hundert Jahren, wenn die Zivilisation bis dahin überlebt, eine blühende Phantasielkultur in der Virtuellen Realität geben wird. Glücklicherweise wird man mich für diese Prognose nicht mehr zur Verantwortung ziehen können. Viel wichtiger, als eine Technologie zu beobachten, ist mir allerdings, die Menschen zu beobachten, die Gebrauch davon machen. Die interessantesten Benutzer sind für mich in diesem Jahr diejenigen, die von Internet-Navigationsprogrammen wie Mosaic Gebrauch machen sowie von Software, die dazu gedacht ist, die Vertraulichkeit von Daten im Netz zu gewährleisten, etwa das Verschlüsselungsprogramm PGP, elektronische Poststationen für E-Mail-Versender, die lieber anonym bleiben wollen. Mosaic fasziniert mich, weil sich hier wieder einmal bestätigt, daß der Mensch von Natur aus kreativ ist. Fast jeder Benutzer dieser Software kann auch mit eigenen Inhalten im Netz präsent sein und das Produkt seiner Imagination auf derselben Ebene anbieten wie der Louvre oder das Weiße Haus. Das World Wide Web ist voller Wunder. Niemand weiß, was dort alles geboten wird. Es ist uns über den Kopf gewachsen und hat ein Eigenleben entwickelt



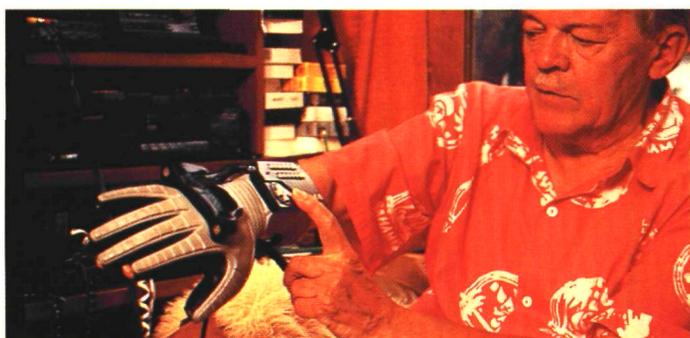
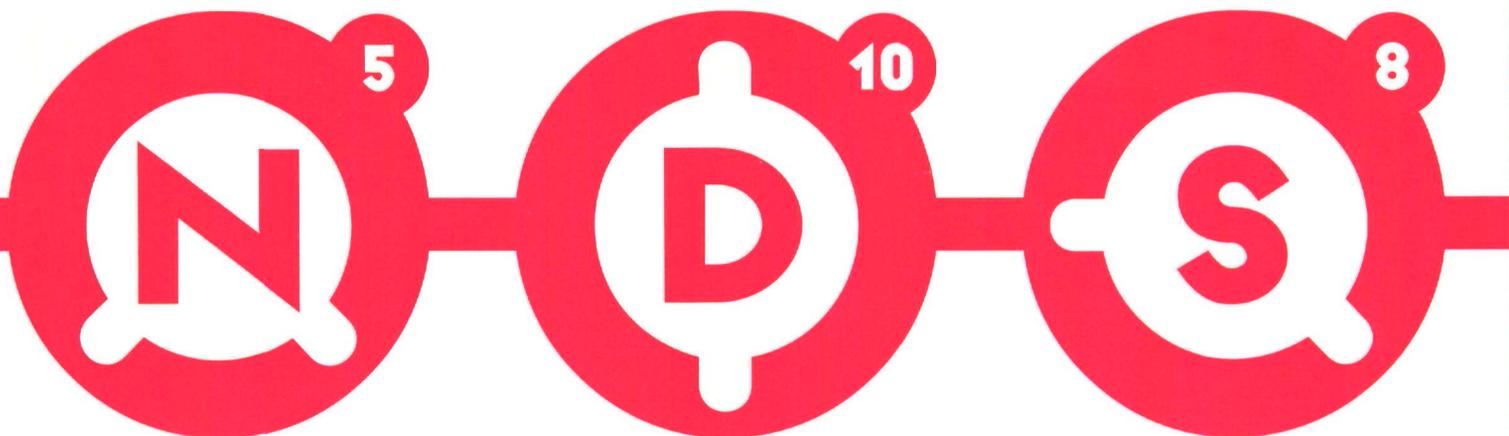
J. BAE

wie eine Bibliothek. Einerseits besteht die Möglichkeit, daß ein zensiertes, kommerzielles, sicheres World Wide Web etabliert wird. Eine andere Möglichkeit wäre, daß der Markt danach verlangt, die kreative Anarchie fortzuentwickeln, aus der das System ursprünglich entstanden ist.“

Nicholas Negroponte, Chef des Media Lab am Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, USA, mit Zweitwohnsitz in Griechenland: „Das Internet. Weil es viele Selbstverständlichkeiten des europäischen Lebensstils in Frage stellen wird.“



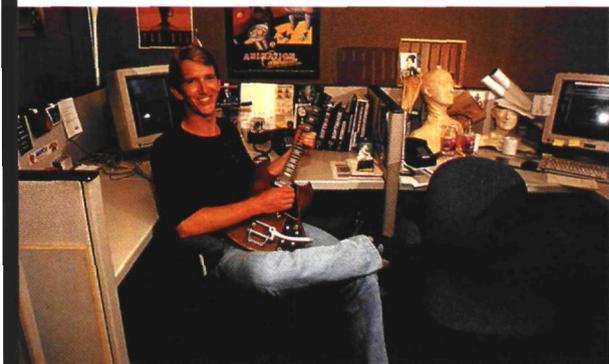
A. STEFFEN / ÜBERMORGEN



K. KALLBERG

Frank Ogden, 73, kanadischer Futurologe und Autor („Das letzte Buch, das Sie je lesen werden“): „Spracheingabe am Computer und die Kontrolle des PC durch gesprochene Befehle werden immer wichtiger. Diese Technologie macht nicht nur viele

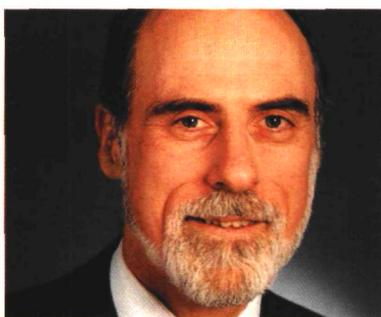
Manager, die sich bisher nicht an die PC-Tastatur getraut haben und dadurch ins Hintertreffen geraten sind, mit dem Rechner vertraut, sondern sie führt auch zum nächsten großen Schritt der Computer-Revolution, dem Mindlink: Der PC wird dann allein durch Gedankenkraft gesteuert. Das wird die Welt verändern. Ich bediene meinen Computer schon seit Jahren mit einem sogenannten Biofeedback-System. Dieses High-Tech-Stirnband ähnelt einem Hippie-Kopfschmuck, es registriert die Alpha- und Betawellen meiner Gehirnströme. Kraft meines Willens kann ich auf diese Weise bereits ein PC-Programm aufrufen oder den Drucker starten. So sind etwa Gedankenverstärker vorstellbar, die gedachte Befehle zweimillionenmal verstärken. Ein computergesteuerter smarterer Bulldozer beispielsweise wird zukünftig durch den Gedanken ‚Wegschieben!‘ in Marsch gesetzt. Dieser Fortschritt ist deutlich absehbar. Und auf Cybersex folgt dann Mindlink-Sex.“



Stefen Fangmeier, 34, Fachmann für Spezialeffekte beim kalifornischen Computer-Trickstudio Industrial Light and Magic („Jurassic Park“): „In diesem Jahr wird der Computer in immer mehr Filmen eine entscheidende Rolle spielen. Die im Rechner erzeugten Sequenzen werden länger, die Qualität der Effekte steigt. Einen Durchbruch wird es auch geben, denn erstmals werden menschliche Hauptdarsteller auf der Leinwand zu sehen sein, die gänzlich im Computer erzeugt wurden. Viele Zuschauer werden diese Figuren für Geister halten – und das zu Recht.“



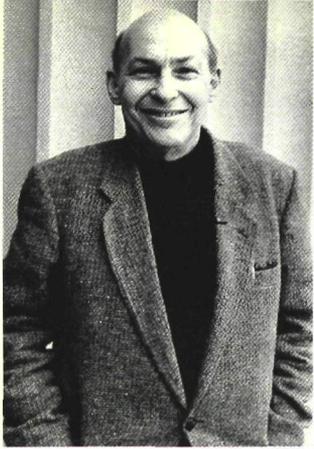
Joseph Weizenbaum, 72, Computer-Kritiker, Professor für Informatik am Massachusetts Institute of Technology (MIT): „Der Grad der Abhängigkeit der Gesellschaft von computerbasierten Systemen wird mit ständig zunehmender Größe und Komplexität dieser Systeme exponentiell wachsen. Unsere technischen Systeme werden aufgrund ihrer chronischen Unbegreiflichkeit immer autonomer. Der zunehmende Einsatz sogenannter neuronaler Netze – das sind Computer, die nicht programmiert, sondern trainiert werden, ihre Aufgaben zu erfüllen – sowie das unbegründete Vertrauen in die künstliche Intelligenz wird den Kontrollverlust der Gesellschaft beschleunigen. Die Frage, wie und wann wir die menschliche Verantwortung an gescheiterte Maschinen abgeben haben, wird, befürchte ich, erst gestellt werden, nachdem die absehbare Serie von Informationskatastrophen sie ohnehin hat irrelevant werden lassen.“



Vinton Cerf, Vater des globalen Kommunikationssystems Internet, heute Senior Vice President der Data Services Division der Telekomfirma MCI und Präsident der Internet Society:

„1995 ist das Jahr, in dem in großem Stil die kommerzielle Nutzung des Internet geprobt wird. Informationen und Dienstleistungen, die über das Internet-System World Wide Web erreichbar sind, werden Hochkonjunktur haben. Das wird mindestens zwei Effekte haben: eine immens anwachsende Nachfrage nach Katalogisierung und Indizierung der im Internet verfügbaren Informationen und stark verbesserte Möglichkeiten, Geschäfte über das Netz abzuwickeln. Ich hoffe, daß in diesem Jahr das Internet auch für Bildungszwecke verstärkt genutzt werden wird. Was es bedeutet, Schüler überall auf der Welt miteinander vernetzen zu können, kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. Auf

der Ebene von Hochschulen und Colleges ist der Nutzen bereits deutlich geworden, und auch auf der Schulebene gibt es einzelne Beispiele, etwa das Global-Schoolhouse-Programm. Gleichzeitig werden wir uns einer Vielfalt rechtlicher Fragen stellen müssen, die etwa den elektronischen Umgang mit geistigem Eigentum betreffen oder auch antisoziales Verhalten im Internet. Das ist in gewisser Weise positiv, weil es bedeutet, daß sich das Internet zu einer internationalen Infrastruktur entwickelt hat, für die nun neue rechtliche Maßstäbe entwickelt werden müssen. Diese Fragen sind der Internet Society besonders wichtig, in unserer Agenda stehen sie in diesem Jahr ganz oben.“



D. COVENEY

Marvin Minsky, Forscher im Bereich der künstlichen Intelligenz, Professor für „Electrical Engineering“ am Massachusetts Institute of Technology (MIT): „Personal Computer sind in den letzten Jahren immer persönlicher geworden, aber unterwegs lassen sie sich schlecht nutzen. In naher Zukunft werden wir bequemere tragbare Computer sehen, die sich bedienen lassen, während man mit anderen Dingen beschäftigt ist. Ich hoffe auf Fortschritte in der Vereinfachung der Eingabe, sowohl manuell als auch akustisch, und bei der Ausgabe, wobei dann nicht mechanische, sondern visuelle und taktile Reize verwendet werden. Auf längere Sicht wird die wichtigste Entwicklung sein, daß es Computer gibt, die über Allgemeinwissen verfügen und dadurch den heutigen Programmen mit Spezialwissen überlegen sind.“

Danny Hillis, Ex-Hacker, Supercomputer-Erfinder und Gründer von Thinking Machines (Cambridge/Massachusetts): „Am interessantesten in diesem Jahr erscheint mir die Kryptographie, die mathematische Verschlüsselung, und ihr Einsatz in Computer-Netzen. Die Kryptographie wird das kommerzielle Angebot im Internet erweitern, indem sie Datensicherheit bei Finanztransaktionen im Netz ermöglicht, beispielsweise beim elektronischen Bezahlen.“



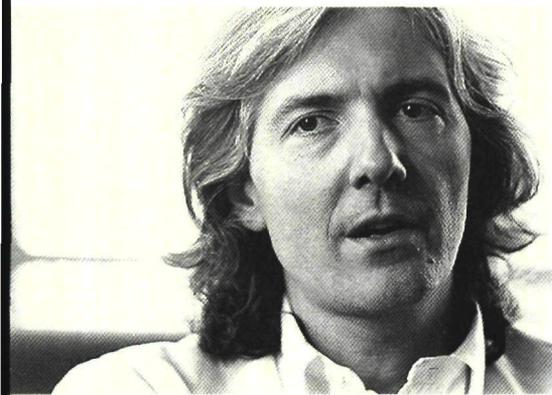
P. LERNER



Louis Rossetto, Chefredakteur und Herausgeber des amerikanischen Kultmagazins Wired, Chef des Online-Dienstes HotWired im Internet:

„1995 wird das Jahr des digitalen Kommerzes. Er wird dadurch erleichtert, daß im globalen Internet neue und sichere Programme zum Austausch sensibler Daten, elektronisches Geld und digitale Kreditkarten eingeführt werden. Die Entwicklung des digitalen Handels ist ein weiterer Meilenstein auf dem Weg zur neuen Wirtschaft. Zahlreiche Institutionen, die wir bislang als Teil der vorhandenen Infrastruk-

tur für selbstverständlich hielten, werden überflüssig. Die Verlierer: Einzelhändler, traditionelle Vertriebsfirmen und etablierte Markenartikler in vielen Bereichen. Die Gewinner: junge Firmen, neue Medien-Unternehmen, Kreditkartenkonzerne und neue Spezialfirmen für digitale Zahlungsformen. Ergebnis: ein sich rasend schnell wandelndes, effizienteres, verbessertes Wirtschaftssystem (und womöglich eine geringere ökologische Last für unseren Planeten, weil das Leben dadurch weniger von Ressourcen abhängt und immaterieller wird).“



F. L. AVERY