

Zeitschrift: Magglingen : Monatszeitschrift der Eidgenössischen Sportschule Magglingen mit Jugend + Sport

Herausgeber: Eidgenössische Sportschule Magglingen

Band: 43 (1986)

Heft: 9

Artikel: "Chip-Chip-Hurra!" : Der Mythos vom Computer als Partner

Autor: Brunstein, Claus

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-993381>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

«Chip-Chip-Hurra!»

Der Mythos vom Computer als Partner

Klaus Brunnstein

Computersysteme, Datenbanken, vielerlei Anwendungsprogramme, allesamt Produkte «kühler Rationalität», sind – wie kaum ein anderes Werk des Menschen – in den Mittelpunkt emotional äusserst gegensätzlicher Kontroversen geraten. Wirken Rechner mehr als Jobkiller oder Jobknüller? Führen sie mehr zur Kontrolle des Bürgers, oder ermöglichen sie die Erweiterung seiner Chancen? Garantieren sie vielen mehr Zugang zu Informationen, oder bleiben sie unter der Kontrolle weniger (angeblich) Informierter?

(Aus: BILDSCHEIRM-Faszination oder Information, Friedrich Jahresheft III, 1985.)

Computer-Phobie – Computer-Euphorie?

Man kann zwar die aufgeregte öffentliche Debatte um Pro und Kontra durchaus verstehen; aber wieviele Bürger können überhaupt die Hintergründe und Umstände der oft erwähnten «Computerisierung der Gesellschaft» auf der Grundlage wenigstens elementaren Wissens zutreffend beurteilen (von fast allen Politikern ganz zu schweigen)? Wenn täglich erklärt wird, die moderne Industriegesellschaft sei den Trends der Mikroelektronik «Auf Gedeih und Verderb» (so ein 1982 erschienener Bericht «an den Club of Rome») ausgeliefert, so erscheint die Teilnahme am weihnachtlichen Heim-Computer-Run als vordringliche Bürgerpflicht. Wenn dann noch sogenannte «Experten» behaupten, man könne «im Dialog» mit einem «Rechner als Partner» zusammenarbeiten, wobei bald «alles Wissen der Menschheit» im Rechner gespeichert und «für jedermann zugreifbar» sei, so muss jede Kritik schädlich, ja als schwerwiegende Chancenminderung künftiger Generationen erscheinen. Unter solchen Annahmen wird auch jede grundlegende Diskussion über Möglichkeiten wie Grenzen des Einsatzes dieser Technologien als Ausdruck einer Krise, ihr retardierter Einsatz in der Schule sogar als «Neue Bildungskrise» missverstanden.

Gedankenblitzschleudernde Rechner?

Vor blosser Computer-Euphorie (im Sinne eines «Chip-Chip-Hurra») muss ebenso gewarnt werden wie vor Computer-Phobie nach Art historischer Maschinenstürmerei. Computer als menschliche Artefakte haben ihre nützlichen wie ihre gefährlichen Seiten. Stets sind mit ihrem Einsatz Veränderungen verbunden, im wirtschaftlichen wie im sozialen Umfeld, in der Arbeits- wie der Lebensweise. Nach erst 45jähriger Geschichte und mitten im Anlaufen ihrer neuesten (Mode-)Wellen – Mikroelektronik, Künstliche Intelligenz, Telematik – muss über die Steuerung solcher Entwicklungen zwischen den Extrempositionen eines «Laiser Faire» oder eines «Abkoppelns vom internationalen Trend» erst noch ein gangbarer Weg gefunden werden. Allerdings erleichtern viele Zu-Kurz-Denkende (darun-

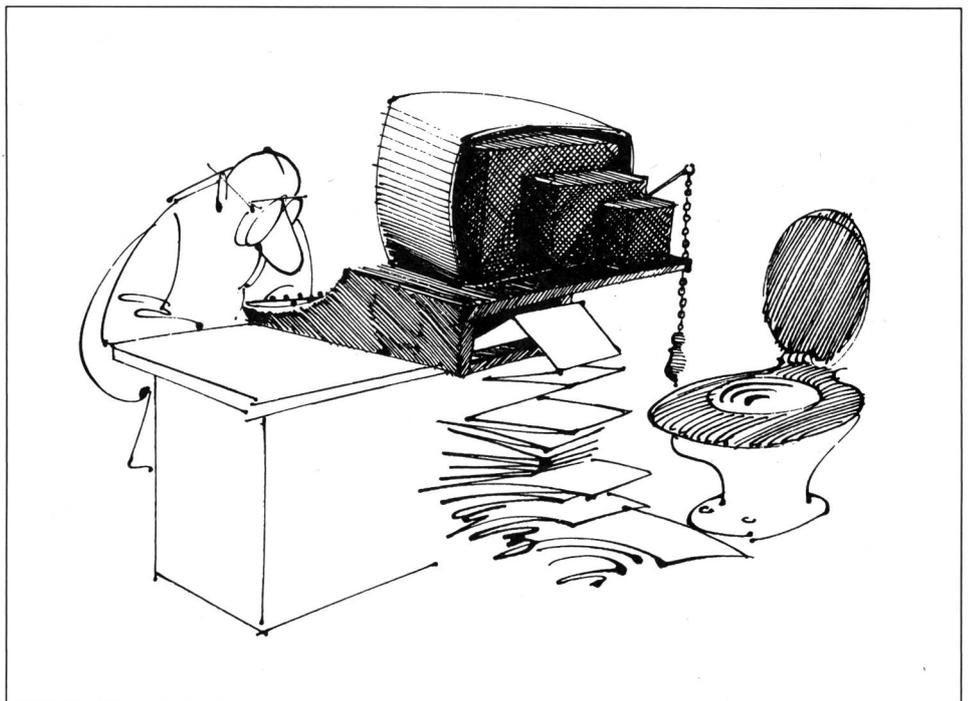
ter manche «Wissenschaftler») solche Positionsbestimmungen nicht gerade: Welche niedere Einschätzung des «Wissens der Menschheit» muss jemand haben, der dieses in einem Computer speichern will? Was denken sich viele Informatiker, wenn sie über ihre «Dialoge mit einem Rechner als Partner» berichten? Begriffe wie Wissen, Dialog und Partner sind am Massstab menschlicher Fähigkeiten und Verhaltensweisen (anthropomorph) gebildet; man denke an Platons «Gastmahl» und stelle sich die «Gedanken» eines Rechners zum «Staatswesen» (Politeia) vor! Die Anwendbarkeit solcher Begriffe auf Rechner ist durch nichts gerechtfertigt und ist überdies wissenschaftlich auch keineswegs erforderlich. Im Zeitalter öffentlicher Wissenschaft erzeugt indessen die Verwendung solcher Begriffe erneut fehlgeleitete Erwartungen vom «Elektronengehirn» (M. Boden, 1984). Auch die missverständliche Nomenklatur angeblich künstlicher Intelligenz führt direkt zu Zeitungsberichten, bei denen in japanischen Labors sich neuerdings angeblich Rechner sogar «in biologischen Schaltkreisen auf Molekülbasis Gedankenblitze zuschleudern» (Die Welt, 11/1984).

Vom Werkzeug zum Kopfzeug

So wie Maschinen als Werkzeuge entwickelt wurden, um die begrenzten körperlichen Kräfte des Menschen zu verstärken und zu ersetzen, wurden Computer als Kopfzeuge entwickelt, um solche menschlichen Aktivitäten zu unterstützen, bei deren Bearbeitung überschaubare und stets genau beschreibbare Abläufe auftreten. Viele Arbeitsabläufe im Berufs- wie im Privatleben lassen sich durchaus systematisch erfassen und mit Computer-Einsatz oft schneller, fehlerfreier und kostengünstiger insbesondere dort durchführen, wo solche Arbeiten häufig wiederholt werden. Man darf jedoch nicht übersehen, dass solchermaßen computerisierbare Tätigkeiten nur einen kleinen Ausschnitt menschlicher Tätigkeiten erfassen.

Der computergesteuerte Datenspeicher

Mit Computern können grosse Datenmengen gespeichert werden, und gespeicherte Daten können nach vielfältigen, oft vom Benutzer selbst zusammenstellbaren Kriterien abgerufen werden. Zwar kannte man schon seit langem grosse Datensammlungen, etwa die Karteien in Einwohnermeldeämtern, die Akten Sammlungen von Behörden und Unternehmen oder die Kataloge wissenschaftlicher Bibliotheken. Solche Daten können jedoch nur nach wenigen Kriterien (zum Beispiel nach Namen, Aktenzeichen oder Schlagwort) geordnet und aufgefunden werden. Dabei wird die Suche in solchen herkömmlichen Datenspeichern um so mühseliger, je grösser die Menge von Akten und Karteikarten ist. Mit computer-gestützten Datenbanken können im Prinzip beliebig grosse Datenmengen organisiert und sehr schnell nach einer Vielzahl von Suchkriterien durch-



Zeichnung Dieter Klama aus «Der Computer neben Dir».

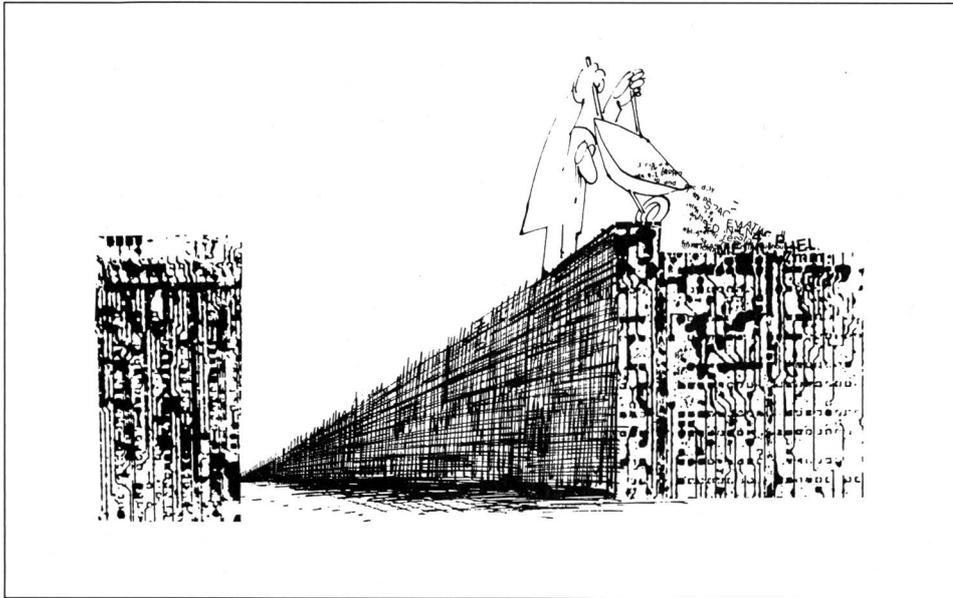
mustert werden. Diese Vorteile haben zu einem atemberaubenden Zuwachs gespeicherter Daten geführt, und diese Entwicklung beschleunigt sich zur Zeit weiter durch das Angebot weltweit zugänglicher *Datenbanken in Wirtschaft, Wissenschaft und Publizistik*. Unternehmen speichern eine Vielzahl von Daten über ihre Märkte, ih-

Wut zu beklagen, ohne dass veraltete oder inkorrekte Daten auch gelöscht werden. Inzwischen scheint wirtschaftliches Bewusstsein, dass die Daten-Speicherung zugleich Kosten verursacht, die in einem vernünftigen Verhältnis zum Ergebnis stehen müssen, wenigstens in Unternehmen zu weniger *Daten-Friedhöfen* zu führen.

Vor Denkfehlern wird gewarnt

Die *Vielzahl* heutiger Anwendungen ist unübersehbar, und immer *neue Anwendungen* werden gefunden. In vielen Fällen führt dies auch zu akzeptierten Ergebnissen, etwa wenn dem Arzt eines Unfallpatienten alle Fakten und Risiken, zum Beispiel seine Allergien, sofort zur Verfügung stehen. Oft allerdings treten *Fehler in den Programmen* auf, oder es werden Lücken festgestellt, wobei man allzu häufig die hilflose Auskunft erhält: «Der Computer sagt das so!»

In solchen Fällen sind bei der *Systemanalyse*, der entscheidenden Phase vor der eigentlichen Programmierung, schwerwiegende *Denkfehler* gemacht worden. Eine wesentliche Ursache liegt zwar oft in menschlicher Unzulänglichkeit; in den weitaus meisten Fällen jedoch gehen Systemanalytiker und Programmierer deshalb nicht systematisch genug vor, weil sie *systematisches Vorgehen niemals* (schon in der Schule nicht!) *gelernt* haben. Bei kritischer Würdigung der Entwicklung des Computereinsatzes kommt man zwangsläufig zu dem Ergebnis, dass die weitaus meisten Computerprogramme hierzulande zahlreiche Fehler enthalten, was sich in kritischen Fällen verheerend auswirkt. Es gehört keine Phantasie dazu, bei der zunehmenden Verknüpfung verschiedener (dazu nicht von vornherein entworfenen) Programme über Rechnernetze zunehmende Schwierigkeiten (bis zum Einbruch in Programme und deren missbräuchliche Nutzung) vorherzusagen.



Zeichnung Dieter Klama aus «Der Computer neben Dir».

re eigenen Produkte sowie die der Konkurrenz, über Lagerbestände und Vertriebswege bis hin zu Rechnungen und Zahlungseingängen. Bei Staat und Unternehmen, in Schulen, Hochschulen und sogar vielen Vereinen werden unzählige *Daten über Personen* gespeichert, übrigens oft ohne Wissen der Betroffenen. Ohne die riesigen *Konten-Dateien* von Banken und Sparkassen könnten Überweisungen selbst im Nahbereich nur mit erheblich längeren «Laufzeiten» und deutlich höheren Fehlerquoten durchgeführt werden. Die *Presse-Datenbanken* von Zeitungen und Agenturen ermöglichen die weltweite Verbreitung von Nachrichten in kürzester Zeit. Auch *wissenschaftliche Daten*, zentral gespeichert und oft weltweit zugänglich, unterstützen eine weltweite Kooperation – jedenfalls derjenigen, die solche (nicht ganz billigen) Dienste bezahlen können.

Datenbanken – Datenfriedhöfe?

Während viele derartige Datenbanken mit sorgfältig abgegrenzten Datenbereichen, etwa Kontoständen bei Kreditinstituten, (inzwischen) *zumeist verlässlich* arbeiten, macht sich andernorts oft nachteilig bemerkbar, dass zu viele, oft keineswegs verlässliche Daten gespeichert werden. Überdies wird eine wichtige Voraussetzung oft vernachlässigt: *nur wirklich gültige* (valide) und zum Zeitpunkt ihrer Abfrage auch noch *richtige* («aktuelle») Daten können *korrekt verarbeitet* werden. Vor allem in der Staatlichen Datenverarbeitung ist hier oft geradezu eine «*Daten-Sammel-*

Heinzelmännchen Microprozessor

Computer können auch benutzt werden, um häufig wiederkehrende *Abläufe zu überwachen*. Wie vielfältig solche Abläufe sind, überrascht immer wieder, wenn man sich nur einige der heutigen *Einsatzbereiche* ansieht. Die Vorschriften für solche Abläufe in Computern bezeichnet man auch als *Programme*. Übrigens sind die dazu notwendigen Computersysteme oft so klein, dass man für sie den Begriff der *Mikro-Computer* geprägt hat, und oft sind solche kleinen Computer fest in die Geräte (etwa Uhren) «*integriert*»:

- Mikrocomputer steuern Uhren, Waschmaschinen und Herde, die Zündanlagen von Autos und Messinstrumente in Überwachungsanlagen, aber auch Raketen und Geschütze;
- «Prozessor» überwachen chemische Prozesse und Kraftwerke, steuern Ampelstrecken und Schienenfahrzeuge, und in Werkzeugmaschinen ermöglichen sie die Herstellung und Montage komplizierter Produkte; sie steuern aber auch Waffensysteme und werden anstelle menschlicher Arbeitskräfte – Stichwort: Rationalisierung – eingesetzt;
- umfangreiche Programmsysteme werten Steuererklärungen in Rechnern der Finanzämter oder Schadensmeldungen bei Versicherungen aus, sie erfassen und verteilen Texte (man spricht von «elektronischer Post»), oder sie stellen alle medizinischen Befunde eines Patienten zusammen.

Wirkungen und Grenzen des Computers

Die scheinbar unaufhaltsame Ausbreitung des Computers in immer neue Einsatzgebiete führt manche «Experten» zu der Vorhersage, künftige wirtschaftliche und staatliche, gesellschaftliche und individuelle Realität sei nur noch als *Mensch-Maschine-Symbiose* zu verstehen. Wie schon bei früheren technischen Revolutionen werden «Schöne Neue Welten» projiziert. Die *Homuter-Gesellschaft des Jahres 1997* (K. Haefner 1982) ermögliche ein «harmonisches» Zusammenleben «informierter» Menschen, und dazu müsse das (entsprechend neu zu organisierende) Bildungssystem erziehen.

Derartige technik-orientierte Projektionen hat es im Laufe der diversen «technischen Revolutionen» immer wieder gegeben, ohne dass die stets prognostizierten oder erhofften Fortschritte auch im ethisch-moralischen Bereich bisher festzustellen wären. Die – tief in der Geschichte der Menschheit verwurzelte – «Überbetonung der Werkzeugverwendung» hat zu vielen «*Mythen der Maschine*» geführt, in deren Reihe der Computer ein weiteres Rädchen in einer «*Neuen Megamaschine*» darstellt (L. Mumford 1977). Insbesondere die Medien-Re-

volution «mit ihrem Sofort-Wissen, ihrer Sofort-Zerstörung» führe direkt in die «Megatechnische Wüste», in der «das menschliche Leben... durch schierem Überschuss erdrückt und erstickt» wird.

Informatisierung der Gesellschaft

Mindestens ein Aspekt der Mumford'schen Gesamtschau kann nicht bestritten werden: Der Ursprung der Computer und ihre vielfältigen Entwicklungs- und Anwendungstrends hängen eng mit vorbereitenden und begleitenden Entwicklungen in anderen Bereichen zusammen: Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften, Technik, Wirtschaft und Gesellschaft haben Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für die *Informatisierung der Gesellschaft* (so der französische Autor und Politikberater Danzin) geschaffen. Es ist schwer feststellbar (und eigentlich in der Fragestellung «akademisch»), inwieweit etwa die Ausweitung des internationalen Geldverkehrs eher Konsequenz oder Vorbedingung der Entwicklung elektronischer Buchungssysteme mit ihren Netzen aus Grosscomputern war (Electronic Fund Transfer Systems). Auch die seit 50 Jahren beobachtbare *Rationalisierung* etwa im Automobil- und Maschinenbau hat den Bedarf an «Prozessrechnern» erst geschaffen, wie andererseits durch Roboter die Rationalisierungswelle neuen Antrieb gewinnt. Die schon 100jährige Welle der *Bürokratisierung* ist ebenso Voraussetzung für Computer-Einsatz, wie sie dadurch noch mehr beschleunigt wird. Diesen Beispielen könnten viele weitere angefügt werden, bis hin zur «Mediatisierung» des Arbeits- und Privatlebens und vor allem auch des Bildungsbereiches. Wir-

kungen und Einsatzformen des Computers gehen von dessen *Einbindung in seine Umfeld* aus. Dabei verstärkt diese Technik bereits bestehende Stimuli: Mehr Kontrolle des Bürgers durch «effektivere Bürokratie», die «rationellere Nutzung» der Ressourcen und der «Ersatz menschlicher Arbeit» durch computer-gesteuerte Produktion sind insoweit nur mit Computern möglich.

Die gültige «algorithmische Form»

Wie jedes andere «Werkzeug» trägt das «Kopfzeug Computer» zugleich die *Grenzen seiner Einsatzfähigkeit* in sich, die allzu oft übersehen werden. Nur solche Abläufe können ja mit Rechnern organisiert werden, die zuvor *systematisch analysiert* und in eine für alle vorbedachten Anwendungsfälle gültige «*algorithmische Form*» gebracht worden sind. Die dazu gehörigen Daten müssen stets zum Zeitpunkt ihrer Nutzung korrekt und aktuell gültig sein. Die Grenzen des Computereinsatzes liegen also in der *Fähigkeit* der Systemanalytiker und Programmierer, die Gültigkeit ihrer Systeme, Algorithmen und Teilprogramme (Moduln) zu *erkennen*. Vor allem die begrenzte Fähigkeit des Menschen, sehr *komplexe Zusammenhänge* zu durchschauen, führt zu der Forderung nach «überschaubaren Programmen». Während manche Programme nach diesen strengen Anforderungen durchaus «gültig» sind, findet man allzu viele Beispiele für schlecht konzipierte Programme. Selbst bei manchen häufig verwendeten Buchungsprogrammen ist nicht unter allen Umständen gewährleistet, dass bei einer Buchung auf der Haben-Seite die entsprechende Abbuchung durchgeführt wird.

Angst vor dem System-Kollaps

Umfangreiche Programmsysteme, an denen ganze Scharen von Systemanalytikern oft über lange Zeit hinweg gearbeitet haben, sind oft «*unüberschaubar komplex*» (J. Weizenbaum 1977). Hinsichtlich ihrer «Beherrschung» muss man erhebliche Zweifel haben. Die häufig geäußerte Angst vor den Folgen möglicher Versäumnisse und Fehler in der Konzeption ist um so berechtigter, je zentraler ihre Bedeutung für Wirtschaft und Gesellschaft ist. Die internationalen Bankensysteme sind so hochgradig von ihren Computern abhängig, dass – wie Simulationen zeigen – der Zusammenbruch etwa zentraler Kalifornischer Rechner die gesamte amerikanische Wirtschaft nach spätestens einer Woche, Europa spätestens nach 10 Tagen beeinträchtigen würde. Während allerdings die grossen Bankinstitute für derartige Notfälle mit hohem Kostenaufwand vorgesorgt haben, besteht im staatlichen Bereich eine bisweilen *gefährliche Abhängigkeit* vom «korrekten Funktionieren» der Computer. Vor allem die riesigen Computernetze der Militärs in Ost und West bieten hier Anlass zur Sorge.

«Wie ein Topf voller Spaghetti»

Die Kritik an «unüberschaubaren Systemen» spricht auf den ersten Blick für die kleinen, überschaubaren Programme auf den diversen Arbeitsplatz-, Personal- und Heim-Computern. Leider zeigt eine Analyse, dass die dort laufenden Programme zu meist schlecht konzipiert und realisiert sind. Wegen des angeblichen Zwanges, nur die primitive Sprache BASIC zur Verfügung zu haben, werden Programme geschrieben, die ineinander verschlungen sind wie ein Topf voller Spaghetti. Solche wahrlich unüberschaubaren Programme werden etwa von sonst ernstzunehmenden Pädagogik-Verlangern als sogenannte *Unterrichts-Programme* angeboten. Man fragt sich bei der Analyse solcher Programme immer wieder, ob es in den Köpfen ihrer Autoren und Vertreter wirklich so wirr zugeht wie in diesen Programmen.

Die *Grenzen des Computereinsatzes* liegen dort, wo systematische Analyse auf die Grenzen der Erkenntnisfähigkeit trifft. Wo der Mensch kein «Modell» hat (etwa von «verantwortlichem Handeln» eines Arztes), trifft man auf prinzipielle Grenzen. Wenn die Grenze des Computereinsatzes wesentlich von der menschlichen Erkenntnisfähigkeit abhängt, dann muss man im Grenzbe reich menschlicher Erkenntnisfähigkeit besonders vorsichtig sein. Solange man nicht genügend über menschliche «Intelligenz» weiss, sollte daher der Begriff «Künstliche Intelligenz» nicht als neueste Errungenschaft der Rechner-technologie dargestellt werden. Wie der Test des «Intelligenz-Quotienten» zeigt, wird auf intelligentes Verhalten durch Interpretation von Verhaltensmustern geschlossen. Es ist aber wissenschaftlich höchst problematisch, auf



Zeichnung Dieter Klama aus «Der Computer neben Dir».

die innere Struktur eines Systems aufgrund seines äusseren Verhaltens zu schliessen. Tatsächlich weiss man inzwischen, dass es vielerlei «Arten von Intelligenz» gibt. Obwohl diese und weitere «Grenzen der Künstlichen Intelligenz» schon lange bekannt sind (H. Dreyfus 1972), werden heute schon sogenannte «Expertensysteme» auf Heimcomputern angeboten. Um einen drastischen Vergleich zu ziehen: Dies ist genauso verantwortungslos, wie wenn beim heutigen Erkenntnisstand der Gentechnologie ein Arzt in seiner Praxis mit dem Erbgut seiner Patienten experimentieren würde. Ob sich Computer überhaupt jemals «Gedankenblitze zuschleudern» können, wird noch lange manche Wissenschaften als Grundfrage beschäftigen.

Informatik in der Schule: Vorsicht vor «Hacker- und Cracker-Methoden»

Angesichts der zunehmenden Verbreitung des Computers überrascht es nicht, dass dessen bisher begrenzte Rolle im Bildungswesen in den Mittelpunkt der Debatte rückt. Während an den Hochschulen die Welle der Studierenden, die Informatik im Haupt- oder Nebenfach wählen, hochschwappet, müssen sich die Schulen den Vorwurf anhören, sie hätten diese Entwicklung verschlafen. Vor allem computernahe Unternehmen versuchen, mit massiven Mitteln Einfluss zu nehmen; Spitzenverbände der Wirtschaft haben eigens einen Verein «Computer und Bildung» gegründet, der die Unterstützung mancher Ministerien in Bund und Ländern hat.

Tatsächlich haben Schulen und Institute der Lehrerbildung diese Entwicklung, die sich entsprechend US-Erfahrungen seit 10 Jahren abzeichnete, übersehen. Selbst Autoren, die dem Einsatz des Computers als Hilfsmittel des Unterrichts (im Sinne des Computer-Assisted Instruction, CAI) gründlich ablehnend gegenüberstanden, haben ihm in den USA dennoch eine wichtige Rolle in einer zeitgenössischen Schule zugeschrieben (A. Oettinger 1970). Als Erklärung, wenn auch nicht als Entschuldigung für die hiesige verbreitete «Nicht-Befassung» mögen die negativen Erfahrungen mit anderen, politisch für dringlich erklärten Reformen in Fachinhalten und Schulorganisation angesehen werden. Hinzu kommt allerdings der geringe Kenntnisstand vieler Lehrer, wozu man in Diskussionen mit Lehrern wie auch mit manchen Lehramtsstudenten oft auf das erklärte Bewusstsein trifft: «Wir wollen mit Computern nichts zu tun haben!» Dazu passt der starke Beifall, den J. Weizenbaum in einer Anhörung des Hessischen Landtages erhielt, als er meinte: Bis zum 18. Lebensjahr müssten Schüler erst einmal ihre Sprache und vieles andere lernen, für Informatik sei da kein Platz.

Computer als neues Kulturgut

Wie widersinnig eine solche Einstellung (auch eines bedeutenden akademischen Lehrers) ist, zeigt ein geschichtlicher Vergleich: der Buchdruck ermöglichte jahrhundertlang lediglich einer kleinen privilegierten Schicht den Zugang zum Schriftgut; erst als im öffentlichen Schulwesen (das dafür eingeführt wurde) Lesen, Schreiben und Rechnen von jedermann gelernt werden musste, wurde ein allgemeiner Zugang zu den «Kulturgütern» möglich, und auch die Entwicklung demokratischer Formen wäre ohne breites Grundwissen nicht denkbar gewesen. So wie Schrift und Buch kulturprägend waren, so wie seit einiger Zeit (flüchtige) Medien wie Rundfunk, Fernsehen und Film «kulturprägend» sind, prägen Computer in ihren zahlreichen Nutzungsformen neben der Arbeitswelt zunehmend privates, gesellschaftliches und kulturelles Handeln. Schon deshalb ist es geradezu erforderlich, dass jedermann und jedefrau sich ein kompetentes Urteil über Risiken wie Möglichkeiten des Computereinsatzes bilden kann; dies erfordert erlernte Kenntnisse.

Damit ist indessen noch keineswegs gesagt, dass nunmehr dringend ein Fach *Computerkunde* (wozu manche heutige Ansätze der Schul-Informatik leider degeneriert sind) im allgemein-bildenden Schulwesen eingeführt werden muss. Aus gutem Grunde hat sich die Schule auf die Vermittlung grundlegender Fertigkeiten und Kenntnisse zu beschränken. Dazu müsste gehören, die *Denkweisen* systematischer Analyse, der Gewinnung algorithmischer Lösungen für konkrete Probleme sowie die kritische Würdigung von deren Anwendbarkeit und Grenzen zu behandeln. *Keineswegs* aber sollten die Schüler für die *Nutzung musealer Verfahren* ausgebildet werden. Es ist deshalb besonders bedauerlich, dass manche Mitglieder des Vereins «Computer und Bildung» den Schulen Abfallprodukte früherer Generationen von Computern und Systemen, zum Beispiel die unsägliche Programmiersprache BASIC, anbieten.

Keine Missklänge bei den Instrumenten!

Während überall beim Einsatz von Computern die Bedeutung von *Strukturen* und *Prozessen*, die Zusammenhänge zwischen *Objekten* und *Handlungen* wichtiger werden, werden für den Schuleinsatz Instrumente vorgeschlagen, die alle diese Inhalte vermissen lassen. Beispiel: Der in Basic «beliebte» Datentyp «numerisch» vernachlässigt den fundamentalen Unterschied zwischen Zählgrössen und Repräsentanten von reellen Zahlen; das Fehlen von Prozeduren mit Parametern verhindert modulare Problemlösungen; und die an Zeilennummern als Adressenersatz orientierte Ablaufsteuerung verdirbt jeden Ansatz strukturellen Denkens. Die Aufrichtigkeit ver-

langt aber zuzugestehen, dass auch Sprachen wie PASCAL ihre *Konzeptionsmängel* haben.

Auch die Forderung, man müsse ein eigenes *Schulfach Informatik* einrichten, lässt wichtige Anforderungen ausser acht. Die Schule soll ja nicht primär künftige Informatiker/innen vorbereiten; vielmehr gebührt der Verbindung informatischer Denkweisen mit einer Vielzahl möglicher Einsatzgebiete das Hauptgewicht. Eine Einbindung in andere Fächer ist um so weniger verzichtbar, als ein «reiner» Informatik-Unterricht vor allem die «technische Machbarkeit», weniger die *Probleme der Umfeldler* berücksichtigen würde (die deutschen Fakultäten für Informatik bieten hier reichlich Anschauungsmaterial!). Zwar ist es notwendig, eine Einführung in Methoden der Informatik in Grundkursen zu vermitteln; die baldmögliche Integration in andere Fächer mit Informatikbezug ist aber unverzichtbar.

Fataler Informatik-Lehrermangel

Das zentrale Problem der Schule besteht heute in der geringen Anzahl ausgebildeter Lehrer. Trotz mannigfaltiger Anstrengungen von Kultusministerien und Fachleuten (an denen übrigens einschlägige Unternehmen mitwirkten, etwa im Sachverständigenkreis «DV im Bildungswesen» des Bundesministers für Forschung und Technologie) ist nur eine kleine Anzahl von Lehrern hinreichend ausgebildet. Die überwiegende Mehrzahl hat sich autodidaktisch gebildet, was bei den verwendeten Grundlagen trotz anerkannter eigener Motivation zumeist verheerende Folgen hat. So wie die Bäcker und Kumpel, die sich in den 60er Jahren «auf DV umschulen» liessen, für viele Fehler in noch heute benutzten Programmen verantwortlich sind, sind künftig schlimme Konsequenzen der unstrukturierten Arbeitsweisen heutiger Lehrer und Schüler zu befürchten. Ohne Bildungsmassnahmen in den Schulen werden auch die vielen gutwilligen Schüler, die sich heute ebenso autodidaktisch ausbilden, mit ihren «Hacker- und Cracker-Methoden» in den aufkommenden Computernetzen schlimme Schäden anrichten. Könnte es nicht minimales Ziel der Schule sein, die Achtung vor den Arbeitsergebnissen anderer zu vermitteln!

Literatur

- Boden, Margaret:* Computers and Common Sense, Zodiac (Telecomm. Magazine) No. 31, 1984
Dreyfus, Hubert L.: What Computers Can't Do (The Limits of Artificial Intelligence), Harper Colophon Books, 1972/1979.
Mumford, Lewis: Mythos der Maschine (Kultur, Technik und Macht), Fischer alternativ Taschenbuch 1977.
Oettinger, Anthony G.: Run, Computer, Run (The Mythology of Educational Innovation), Harvard University Press, 1970.
Weizenbaum, Joseph: Die Macht des Computers und die Ohnmacht der Vernunft, Suhrkamp Verlag 1977. ■

Nebelspalter

...ob wir
wollen oder nicht,
der Computer
verändert uns

