

# Benutzerfreundlichkeit

## Idiosynkrasie der Personal Computer-Industrie

---

*Sophie Ehrmanntraut*

Ende der 1970er stellten sich neue Fragen hinsichtlich des Designs der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Computerforschung und -industrie schufen mit dem Personal Computer einen neuen Markt für Computertechnologie, der sich an Konsument\*innen richtete. Mit dem *neuen* persönlichen Computer, so eine erste Hypothese, wurde jedoch keine neue Technologie vermarktet, sondern das Versprechen, die Menschen von körperlicher und geistigen Restriktionen und gesellschaftlichen Abhängigkeiten zu befreien. Die kleinen Computer, die auf den Küchentisch oder ins Kinderzimmer passten, wurden zum Image einer neuen Industrie. Mit ihnen wurde die Idee beworben und verkauft, Computer erleichterten und verbesserten das Leben, indem sie ihre User darin unterstützten, ein selbstbestimmtes Leben zu führen. Die Idee wiederum weckte ein allgemeines Begehren nach Computertechnologie.

Wer die Architektur kennt, auf deren Grundlage bis heute alle Computer gebaut werden, fragt sich jedoch, was an PCs neu war. Wie bei allen digitalen Computern handelte es sich auch beim Personal Computer um eine gebaute Turing-Maschine bestehend aus einer Steuereinheit, die Lese-, Schreib- und Speicherfunktionen ausführt, und einem Speicherband.<sup>1</sup> Mit der Einschränkung, dass nur ein Teil der berechenbaren Probleme mit der damals zur Verfügung stehenden Computerhardware praktisch handhabbar war, kann mit einer Turing-Maschine – daran hat sich bis heute nichts geändert – potentiell jedes berechenbare, d.h. formal als Algorithmus beschreibbare, Problem gelöst werden. Wenn der Computer um weitere Hardware für Input (Tastatur, Maus) und Output (Monitor) erweitert wird, die später zur Standardausstattung von PCs gehören sollten, wird er zwar etwas spezifischer, doch bleibt er eine universelle Rechenmaschine, wie Boris Müller, Professor für Interaction Design, insistiert:

---

**1** | Alan M. Turing: »On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem«, in: *Proceedings of the London Mathematical Society* 42 (1937), 230-265.

»Even if we add hardware interfaces to this configuration, the computer becomes more specific but still remains a universal machine. Input devices like keyboards, mice and touch screens as well as output devices like monitors, speakers and printers form a standard setup for most computers. This configuration limits the scope of possible applications, but overall it is still a highly unspecific system.«<sup>2</sup>

Im Grunde fügten PCs, d.h. persönliche Einzelgeräte der Computertechnologie nichts Neues hinzu, auch wenn durch Marketing suggeriert wurde, das Individuum käme mit der Individualisierung der Geräte und der wachsenden Menge ihrer praktischen Anwendungen – also durch die Multiplizierung der zu lösenden Probleme – der Verwirklichung des Versprechens einer Universalmaschine näher. In seinem Beitrag *Design in Four Revolutions* kommt Müller zu dem Schluss, dass die Digitalisierung vor allem als Designrevolution verstanden werden könne, insofern der über Interfaces konstituierte menschliche Zugang zum Computer immer gestaltet werden müsse, und beruft sich dabei auf eine Äußerung Frieder Nakes, nach der Computer Kopfarbeit maschinisierten. Die Äußerung steht bei Nake im Kontext einer »Kritik der politischen Ökonomie der Informationsverarbeitung« sowie einer Kritik an dem für ihn irreführenden,<sup>3</sup> doch in der Künstlichen Intelligenz-Forschung der 1980er Jahre weit verbreiteten Begriff der Mensch-Maschine-Kommunikation. Der Informatiker Nake weist darauf hin, dass die »Anwendung von Computern und Programmen« zwar »stets eine Übertragung geistiger Arbeit auf eine Maschine« sei und betont dabei, dass nicht *der Computer*, sondern mit Computern ausgeführte Programme die eigentliche Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine bilden:<sup>4</sup>

»Die Partner, die über die kommunikative Schnittstelle in Verbindung treten, sind viel weniger der Computer und sein Bediener als der Bediener und der Programmierer. Mittel ihrer Kommunikation ist der Computer mit Programm. Dieses Mittel gibt der Kommunikation den verdrehten Schein der »Mensch-Maschine-Kommunikation«. Der Vorgang ist einfach genug und wird auch immer häufiger so oder so ähnlich gesehen. Umso mehr muß erstaunen, daß gerade führende Vertreter der Zunft nicht müde werden, ihn in anthropomorphisierende Formen zu packen.«<sup>5</sup>

---

**2** | Boris Müller: »Design in Four Revolutions«, auf: <https://medium.com/@borism/design-in-four-revolutions-fb0f01a806d2> (Zugriff 27.11.2017).

**3** | Frieder Nake: »Schnittstelle Mensch-Maschine«, in: *Kursbuch* 75 (1984), 109-118, 109.

**4** | Ebd.

**5** | Ebd. 115.

Die geistige Arbeit steckt per se nicht in den PCs, sondern in ihren Betriebssystemen und Programmen. Der Mensch bzw. sein Handeln, seine geistige Arbeit war notwendig immer Gegenstand von Hardware- und Software-Design. Doch mit der Vermarktung des Personal Computers als *general purpose computer* wurden die Rechner nicht als Arbeitsinstrumente oder Maschinen zur Verarbeitung geistiger Arbeit, sondern als neuer Gefährte und Freund oder Diener des Menschen verkauft. Etwas am Begriff *human-computer-interface* verschob sich und ein wesentlicher Aspekt des Verhältnisses zwischen Mensch und Computer wurde verschleiert und verkannt: PCs lieferten Computersysteme und Programme, die nach den Bedürfnissen ihrer Anwender\*innen gestaltet wurden, aber nicht Computersysteme und Programme, die von ihren Anwender\*innen nach ihren individuellen Bedürfnissen gestaltet wurden.

Auch wenn einzelne Programme austauschbar waren, blieben Betriebssystem und Programme zweckgebunden und führten letztlich nur aus, was Programmierer\*innen vorgegeben hatten. Vor allem zog also mit PCs die automatisierte Betriebsführung nach dem Vorbild der Prozesssteuerung Frederick Winslow Taylors in die Wohnräume ein und steuert seither quasi alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens.

Unter der Annahme, dass die über Interfaces vom Menschen eingegebenen Daten vom Computer als Information gelesen würden, etablierte sich die Vorstellung, es handle sich bei der Bedienung von Computern um Kommunikation zwischen Mensch und Maschine. Tatsächlich, so Nake, verlieren die Daten für den Computer, »den neuen Interpretieren«, ihre vom Anwender intendierte Information und werden erst »unter der Regie des Programms« zu zuordenbaren Werten:

»Jedes Programm ist eine statische (nämlich textliche) Beschreibung einer Klasse dynamischer Prozesse (deren Besonderheit in der Verarbeitung von Informationen auf dem reduzierten Niveau von Daten liegt). Der einzelne Prozeß wird aus seiner Klasse durch Festlegung von Parametern ausgewählt. Er läuft ab, indem der Computer das Programm samt der Werte der Parameter interpretiert. Was der Programmierer in die Beschreibung dieser Klasse dynamischer Prozesse aufgenommen hat und nicht aufgenommen hat, das legt die Bedeutungen fest, die Eingaben im Rahmen des interaktiven Programmlaufs erlangen können.«<sup>6</sup>

Nakes Beschreibung der Informationsverarbeitung macht unmissverständlich deutlich, dass Computer keinesfalls neutral sind, geschweige denn die Absicht oder den Sinn der von den »Bedienern« eingegebenen Information verstehen würden. Der Rechner führt aus, was ein Programm vorgibt. Mit gebrauchsfertigen PCs schlich sich unter den Kunden dieses Marktsegments – also die

---

6 | Ebd.

breite Masse – die Vorstellung ein, dass die geistige Arbeit von der Maschine übernommen und die Übertragung, von der Nake schreibt, auch in die andere Richtung funktionieren würde. Tatsächlich aber wurden mit PCs vorwiegend Dienstleistungen und Unterhaltung verkauft und ihre User waren vorwiegend Konsument\*innen. Die Verkennung, so die Annahme dieses Beitrags, wurde mit der begrifflichen Verschiebung von *human factors* hin zu *userfriendliness*, die mit der zunehmenden Verbreitung von PCs in eins fiel, noch verstärkt.

## CHAOSKONTROLLE ODER: WOVON TRÄUMEN COMPUTER?

In der frühen Geschichte der digitalen Computer, die Ende der 1940er Jahre beginnt, tauchten User – im Deutschen wird neben dem Anglizismus häufig auch Anwender\*in, Bediener\*in oder Nutzer\*in benutzt – vorwiegend unter der Bezeichnung *human factors* auf. Überall dort, wo der Eingriff des Menschen in die Maschinen- und Rechenfähigkeit des Computers nötig war oder als störend auffiel, war von *human factors* die Rede. Im Gegensatz zum Begriff User wurde mit *human factors* nicht auf die Bedürfnisse einer unbestimmten Zahl von Anwender\*innen eingegangen, sondern eigentlich die von Menschen bevölkerte Umwelt des Computers beschrieben. »Der Mensch [...] erscheint dort, wo keine Routine ist, sondern Unwahrscheinlichkeit auftritt, ja er generiert sie – ›noisy‹ wie er nunmal ist – gewissermaßen selbst«, schreibt Claus Pias, der das strukturelle Verhältnis zwischen Mensch und Computer auf die Begriffe Autor und Sekretär bezieht.<sup>7</sup> Während Autorschaft für Computer *Rauschen* ist, das sich nicht auf den Computer überträgt und auch nicht automatisierbar ist, können »niedere« Tätigkeiten systematisch an den Computer abgetreten werden, d.h. mittels Programm automatisiert und optimiert werden:

»Dort, wo beispielsweise ein Aufsatz wie dieser geschrieben wird, waltet für die Sekretärs-Maschine Computer nicht nur vollständige Sinnlosigkeit, sondern auch gährende Langeweile an Rechenkapazität. Umgekehrt heißt computergerechtes, also für die Maschine sinnvolles Verhalten, statt Buchstabenfolgen Funktionstasten zu drücken, Objekte zu markieren, zu verschieben, umzubenennen usw., mit anderen Worten: Sekretärstätigkeit.«<sup>8</sup>

Der menschliche Eingriff oder Input musste für die universelle Rechenmaschine immer als Programm prozessierbar sein, wie auch der Output der Ma-

7 | Claus Pias: »Digitale Sekretäre: 1968, 1978, 1998«, in: Bernhard Siegert, Joseph Vogl (Hg.): *Europa: Kultur der Sekretäre*, Zürich 2003, 235-251, 246.

8 | Ebd.

schine dem kognitiven Apparat der Menschen wieder zugänglich gemacht werden musste. Operationen der Computerprogramme, die immer bereits gestaltet und geschrieben waren, entzogen sich der Wahrnehmung auf Konsument\*innenseite. In diesem Zusammenhang wurde die Erfahrung der Interaktion mit dem Computer als Zauber oder Magie wahrgenommen, auch wenn sie allenfalls als interaktives Feedback bezeichnet werden konnte. Denn alles, was Computer ausgaben, musste zuvor eingegeben und programmiert werden.<sup>9</sup> Unter der Bezeichnung *human factors* wurden jedoch nicht Programme oder ihre Programmierer\*innen, sondern alle unberechenbaren und berechenbaren Probleme zusammengefasst, die die Hardware-Schwelle von der Turing-Maschine zu ihrer praktischen Umsetzung und Verarbeitung durch den Algorithmus nicht störungsfrei passierten.

Mit dem Begriff der Mensch-Maschine-Kommunikation wurde dem Computer über seinen Werkzeugcharakter hinaus die Fähigkeit zur eigenständigen Interpretation von Daten zugeschrieben, was letztlich nur auf die Erfahrung der Interaktion seiner User (Programmierer\*innen wie Konsument\*innen) zurückzuführen war bzw. auf die von Programmierern vorab geschriebenen Programme. Der technische Perfektionismus der Ausführung und der scheinbar unmittelbare Output vermittelten den Bedienenden den Eindruck einer eigenständigen kreativen Tätigkeit des Computers. Weil Computer in Bruchteilen von Sekunden mit Exaktheit errechneten, was Menschen, die Fehler machten, ein Vielfaches an Zeit gekostet hätte, erweckten die ausgegebenen Daten den Anschein, sie wären vom Computer selbsttätig erzeugte Informationen. Die Interaktion, die nie mehr als die Rückkopplung der Maschine nach den Vorgaben der Menschen bezeichnet hatte, wurde mit immer leistungsfähigeren und komplexeren Rechensystemen und Programmen als ästhetische Erfahrung wahrgenommen.<sup>10</sup> Unterstützt wurde diese Tendenz von der Rede über Künstliche Intelligenz, die nahelegte, Computer verfügten über Intellekt. Vor diesem Hintergrund war die Bezeichnung *human factors* aus der Sicht des Computers oder vielmehr in der Wahrnehmung des Computers ein dem menschlichen Unvermögen zuzurechnender Fehler oder zumindest stand sie für misslungene Kommunikation. Alle Probleme, die nicht in Algorithmen programmiert und verarbeitet werden konnten, waren aus dieser Perspektive fehlerhaft und menschengemacht und mussten der ›Welt der Menschen‹ zugeschrieben werden.

In diesem Kontext soll auf den methodischen Ansatz verwiesen werden, wie er in einem der Gründungstexte der Kybernetik *Behavior, Purpose and Teleology* aus dem Jahr 1943 von Bigelow, Rosenbluth und Wiener skizziert

---

9 | Theodor Holm Nelson: *The Home Computer Revolution*, South Bend 1977, 18f.

10 | Michael A. Noll: »The Computer as a Creative Medium«, in: *IEEE Spectrum*, 4/10 (1967), 89-95.

wurde. Der Exkurs in die Gründungszeit der Kybernetik dient der weiteren Kontextualisierung der Bezeichnung *human factors*. Im damals noch neuen kybernetischen Diskurs wurde Verhaltensdesign im Rahmen der Zweck- oder Zielorientierung von Systemen und Systemsteuerung problematisiert.<sup>11</sup> Die behavioristische Methode, so die Autoren, widme sich dem Studium der Beziehung von Objekten und ihren Umgebungen. Im Gegensatz zur funktionalen Methode erlaube die behavioristische Methode die Bestimmung von Objekten ausschließlich über die Beobachtung von räumlichen und zeitlichen Differenzen in der Beziehung zu ihren Umgebungen: »By behavior is meant any change of an entity with respect to its surroundings. [...] Accordingly, any modification of an object, detectable externally, may be denoted as behavior.«<sup>12</sup>

Um Veränderungen des Verhältnisses zwischen Objekt und Umgebung erfassen zu können, musste Verhalten über diese Definition hinaus weiter klassifiziert werden. Die Autoren nahmen nun eine Reihe von Unterscheidungen vor. Sie unterschieden zunächst zwischen aktivem Verhalten (Output) – dem in der Regel Veränderungen zugerechnet wurden, die vom Objekt ausgingen – und passivem Verhalten (Input) – wenn der Antrieb für die Veränderung nicht vom Objekt selbst ausging. Aktives Verhalten unterschieden die Autoren weiter in zufällig (*purposeless*) und zweckgerichtet (*purposeful*) motiviertes Verhalten. Letzteres setzte den bewussten Einsatz physiologischer Kräfte voraus und war somit nicht interpretierbar. Bei zielgerichtet aktivem Verhalten wurde wiederum zwischen feedbackgeleitetem und nicht feedbackgeleitetem Verhalten unterschieden. Feedbackgeleitetes Verhalten wurde schließlich in vorausschauendes und nicht vorausschauendes Verhalten oder Handeln unterschieden. Die Autoren gingen von der Anpassungsfähigkeit von Objekten aus, was bedeutete, dass sie vom Ziel ausgehende Signale aufnahmen und ihr Verhalten demgemäß modifizierten. Mit diesem binären Ausschlussverfahren landeten die Autoren schließlich bei vorausschauendem Verhalten erster Ordnung, zweiter Ordnung usw. Vorausschauendes aktives Verhalten, so die Autoren, gelang unter den Voraussetzungen, dass das Objekt erstens über Rezeptoren verfüge, um vorausschauende Handlungen durchzuführen, und zweitens, dass die interne Struktur des handelnden Objekts die eintreffende Information interpretieren konnte. Im Gegensatz zu Tieren und Maschinen sei der Mensch potentiell in der Lage, hochgradige Vorhersagen zu treffen, unter anderem weil er sein Verhalten an Diskontinuitäten innerhalb dieser linearen Ordnung anpassen könne und sein Verhalten Freiheitsgrade zeige. Die in diesem Text dargelegte Klassifizierung von Verhalten stärkte das zweckorientierte oder teleologische Konzept und ermöglichte die Systematisierung

---

**11** | Julian Bigelow, Arturo Rosenblueth, Norbert Wiener: »Behavior, Purpose and Teleology«, in: *Philosophy of Science*, 10/1 (Jan 1943), 18-24.

**12** | Ebd., 18.

und Komplexitätserhöhung von Testverfahren, welche auf Maschinen und lebende Organismen gleichermaßen angewendet werden konnten.<sup>13</sup>

In *The Human Use of Human Beings* aus dem Jahre 1959 stellte Wiener den systemischen Ansatz der Kybernetik für ein breiteres Publikum dar und ging explizit auf den Erkenntnisgewinn der kybernetischen Forschung für die Sozial- und Geisteswissenschaften und für Laien ein:

It is my thesis that the physical functioning of the living individual and the operation of some of the newer communication machines are precisely parallel in their analogous attempts to control entropy through feedback. Both of them have sensory receptors as one stage in their cycle of operation: that is, in both of them there exists a special apparatus for collecting information from the outer world at low energy levels, and for making it available in the operation of the individual or of the machine.<sup>14</sup>

Die verarbeiteten Informationen wurden als Nachrichten in die äußere Welt kommuniziert und ihre Wirkung wurde als Information wieder über den sensorischen Apparat von Individuum oder Maschine registriert und verarbeitet usw. Die Kybernetik lieferte eine Theorie darüber, wie Individuum und Gesellschaft der natürlichen Neigung zu Chaos und der Irrationalität der Welt Techniken der Ordnung und Strukturierung entgegensetzten.

An die Stelle der *human factors* werden später die User treten. Dass und wie diese zu unterscheiden sind, wird im Folgenden ausgeführt.

## **ANPASSUNGSSCHWIERIGKEITEN: AUS DEM ARBEITSALLTAG VON COMPUTERN**

*Human factors design* beschrieb zunächst ein Ingenieurs- und Sprachproblem. Seit Anfang der 1970er beschäftigte sich die Forschung mit *human engineering*, wie aus dem Online-Archiv der Association of Computing Machinery (ACM), eine der ersten Gesellschaften für Informatik, hervorgeht. *Human engineering* war für Computerforscher ein bekanntes Problem »in the context of operating systems command languages and error recovery, programming languages and debugging aids, terminal design, graphics manipulation etc.«<sup>15</sup> Doch Systemdesigner hatten sich bislang nicht explizit mit der Gestaltung der Maschinen-Umwelt beschäftigt:

---

**13** | Vgl. ebd., 21.

**14** | Norbert Wiener: *The Human Use of Human Beings* [1959], London 1989, 26ff.

**15** | Charles W. Rose: »SIGDA Panel Discussion. Human Factors Engineering Issues in Design Automation Systems«, in: *ACM'75 Proceedings of the 1975 Annual Conference* (1975), 81.

›The result is statements by users such as ›You have to stand on your head to use it,‹ ›It's too restrictive,‹ ›I can't express myself with it,‹ while on the other hand, those charged with maintaining the systems charge that ›They are cast in concrete,‹ ›adding a feature is like starting over,‹ etc.«<sup>16</sup>

*Human factors design* war implizit immer schon Gegenstand der Computerforschung und notwendiges Übel der Umsetzung von Turing-Maschinen in digitale Computersysteme, die in den Anfängen der Computerindustrie stärker zweckgebunden und weniger an den Menschen ausgerichtet waren, die Computersysteme betrieben. Bis zur Einführung von Computern für Konsument\*innen waren Computersysteme und Programme quasi Einzelanfertigungen und nicht austauschbar. Zwar ließen sich ab dem Ende der 1960er etwa mit sogenannten Computerfamilien Standardisierungsbestrebungen erkennen, doch wurden Computersysteme, inklusive der Software, Terminals oder Workstations, in der Regel im Hinblick auf die Ansprüche bestimmter Computerarbeitsplätze designt. Computerfamilien waren Systeme, die Erweiterungen und Austausch von Komponenten nach den Anforderungen der Kunden zuließen.

IBM reflektierte in einer Werbeanzeige aus dem Jahr 1964 für das System/360 nicht nur die eigene Unternehmensgeschichte, sondern auch Computergeschichte: Im Hintergrund der Reklame sind die Elektronenröhren eines IBM 709 aus dem Jahr 1957 zu sehen; im Mittelgrund sieht man Transistoren, wie sie im IBM 1401 aus dem Jahr 1959 eingesetzt wurden, und im Vordergrund schließlich sind integrierte Schaltkreise abgebildet, die im System/360 verbaut wurden. Das System/360 war das erste Computersystem, das alle Marktsegmente abdeckte, und in kleinem oder großem Rahmen, wissenschaftlich oder kommerziell genutzt wurde. Mit dem System/360 dominierte IBM den Computermarkt über einige Jahre hinweg. Es wurde bis zur Markteinführung des PCs vertrieben.<sup>17</sup> Mit der Miniaturisierung einerseits und dem Günstigerwerden der Computer andererseits, kamen immer mehr Mikrocomputer in mittelständischen Unternehmen zum Einsatz und transformierten betriebliche Infrastrukturen sowie Arbeitsplätze. Vor dem Hintergrund der boomenden Mikrocomputerindustrie, zu der die PC-Industrie zu rechnen ist, und spätestens ab Mitte der 1980er Jahre konstatierte Gordon Bell, Computeringenieur und Vizepräsident für Technologie beim Computerhersteller DEC (Digital Equipment Corporation), das Verschwinden sogenannter *workstations* (Einzelarbeitsplätze an Großcomputern). Bell ging davon aus, dass bis zum Jahr 2005 nahezu alle an *workstations* ausgeführten Anwendungen von ›individuellen Computern‹ – individuell im Sinne eines alleinstehenden Geräts, das

**16** | Ebd.

**17** | Vgl. Martin Campbell-Kelly: *The Computer Age*, Hove 1978, 86.

unter oder auf dem Schreibtisch Platz hatte und individuell im Sinne von nur einer Person genutzt – ausgeführt werden könnten, die wesentlich günstiger in der Herstellung und seit ihrer Einführung Ende der 1970er leistungsfähiger geworden waren.<sup>18</sup> Eine *personal workstation* war nach Bell in erster Linie ein Computerarbeitsplatz,

»used by a professional to carry out generic (e. g. calculation, mail, and communication) and profession-related activities such as music composition, financial modeling, or computer-aided design of integrated circuits. Personal workstations are necessarily distributed with the person and interconnected to one another forming a single, shared (work and files) but distributed computing environment – the workstation environment. A workstation's location is either with an individual on a dedicated basis or in an area shared by several members of a group. This choice is dictated by the cost and size of the workstation relative to the cost and the value of the work.«<sup>19</sup>

Der Begriff *personal workstation* geht auf den amerikanischen Psychologen J. C. R. Licklider zurück, der mit diesem auf das Problem der Abgrenzung einging, das Ingenieur\*innen und Programmierer\*innen gleichermaßen beschäftigte – und damit vor allem das Design von Mensch-Maschinen-Schnittstellen ansprach:

»One of the issues is whether we're dealing with general purpose workstations or special purpose workstations. For general purpose ones, we seem to have some restriction to generic software. It seemed not to be economic to have really widespread systems that are used for everybody's workstations that go much beyond word processing, database, graphics, communications, and a few other like functions. How the average individual is going to get the special purpose stuff that he requires, I'm not sure. At any rate, there's a lot of problems associated with delimiting our attention.«<sup>20</sup>

---

**18** | Vgl. Gordon Bell: »Toward a History of (Personal) Workstations«, in: Adele Goldberg (Hg.): *A History of Personal Workstations*, New York 1988, 1-50. Zwischen den ersten digitalen Rechnern und der Einführung des PCs hatte sich die Leistungsfähigkeit und Komplexität von Computersystemen vielfach potenziert, wie Gordon Moore 1965 in dem nach ihm benannten Gesetz errechnete. Diesem zufolge verdoppelte sich die Anzahl von Transistoren in integrierten Schaltkreisen innerhalb eines Zeitraums von ein bis zwei Jahren. Vgl. Gordon E. Moore: »Cramming more components onto integrated circuits«, in: *Electronics*, 38/8 (1965), 114-117; sowie Martin Campbell-Kelly: »Not only Microsoft. The maturing of the personal computer software industry, 1982-1995«, in: *Business History Review* 75/1 (2001), 103-145.

**19** | Bell: »Toward a History of (Personal) Workstations«, 7.

**20** | J.C.R Licklider: »Some Reflections on Early History« in: Adele Goldberg (Hg.): *A History of Personal Workstations*, New York 1988, 115-140, 118f.

Beide Autoren, Bell und Licklider, unterschieden zwischen generischen Funktionen wie Textverarbeitung, Kalkulationen, Datenbanken, Grafik und Kommunikation und spezifischen Funktionen innerhalb eines bestimmten Kontextes, in dem Computer eingesetzt wurden. Für die Gestaltung neuer Computerarbeitsplätze oder *workstations* mussten bestimmte Fragen berücksichtigt werden: Musste ein Arbeitsplatz notwendigerweise digital sein? Sollte er personalisiert sein, oder würde er im Rahmen von Time-Sharing geteilt werden?<sup>21</sup> Würden daran spezifische Einzelaufgaben bearbeitet werden, oder sollten Ergebnisse in Arbeitsgruppen zusammengeführt werden? Licklider machte in seinem Vortrag kein Geheimnis daraus, dass er den universellen Gebrauch von Computern interessanter fand, als den sehr spezifischen, weil offene Computersysteme ergebnisoffene Forschung erleichterten. Nichtsdestotrotz räumte er ein, dass in das Design von Eingabegeräten »an awful lot of human factors and ergonomics« verwickelt sei, die der Computerlogik widersprachen. So hielt Licklider die an einen Stenographen angelehnte Tastatur, die Douglas Engelbart entwickelt hatte, für eine große Erfindung. Sie stand in Konkurrenz zu den standardisierten und weit verbreiteten Tastaturen von Schreibmaschinen: »In fact, very few people – maybe Doug is the only one – very few people use one-handed keyboards.«<sup>22</sup> Der Großteil der Angestellten war mit Schreibmaschinentastaturen vertraut und so landete Engelbarts *chord keyset* als idiosynkratisches Projekt eines Ingenieurteams in den Archiven der Computerkultur. Unter ökonomischen Gesichtspunkten waren *human factors* beim Design von Mensch-Maschine-Schnittstellen ein hinzunehmendes Übel, doch dies sollte sich, laut Werbeversprechen der ersten PCs, mit der Verfügbarkeit von kleinen allein stehenden und individuell nutzbaren und benutzerfreundlichen Rechnern ändern.

**21** | Time-Sharing war ein technisches Verfahren, das die Computerindustrie nachhaltig beeinflusst hatte: Zwischen dem Schreiben eines Programms, dem Stanzen der Lochstreifen und dem Einlesen und Verarbeiten des Programms, um schließlich erste Ergebnisse zu erhalten, konnten Wochen vergehen. Time-Sharing oder Multi-Access nutzte Computerzeit effizienter, indem während der Wartezeiten an einem anderen Projekt gearbeitet werden konnte. Auf diese Weise konnten ganze Teams von Programmierern gleichzeitig an unterschiedlichen Programmen schreiben. Von den Forschungszentren von General Electric, Bell Labs und am MIT entwickelt, wurde Multics das erste kommerzielle Time-Sharing-OS. 1968 stellte Douglas Engelbart in der legendären Präsentation auf der Computer Conference in San Francisco einen der ersten Time-Sharing Computer vor. Mit Time-Sharing bekamen Dutzende von Benutzern kleine Zeiteinheiten (Millisekunden) der zentralen Recheneinheit, sodass die Illusion entstand, dass jeder einzelne Benutzer exklusiven Zugang zum Computer hat. (Vgl. [https://archive.org/details/XD300-23\\_68HighlightsAResearchCntAugHumanIntellect](https://archive.org/details/XD300-23_68HighlightsAResearchCntAugHumanIntellect) [Zugriff 05.12.2017].)

**22** | Ebd.

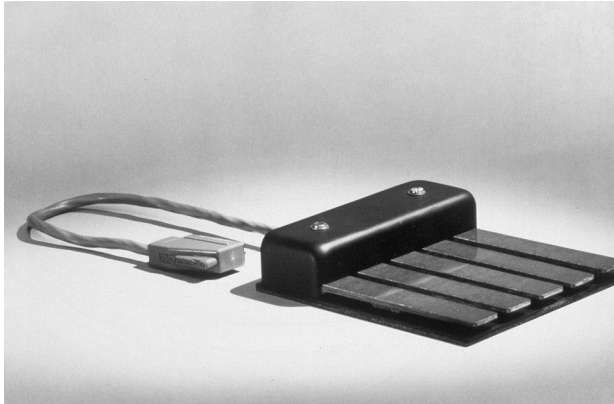


Abbildung 1: Das chord keyset für die einhändige Zeicheneingabe in einer interaktiven Umgebung wurde 1963 von Engelbart und seinem Forschungsteam am Stanford Research Institute (SRI) entwickelt. 1968 wurde es als Teil des oN-Line System im Rahmen der Fall Joint Computer Conference in San Francisco einer größeren Öffentlichkeit vorgestellt. (Auf: <https://99percentinvisible.org/episode/of-mice-and-men> [Zugriff 30.03.2018], Courtesy of SRI International and the Doug Engelbart Institute.)

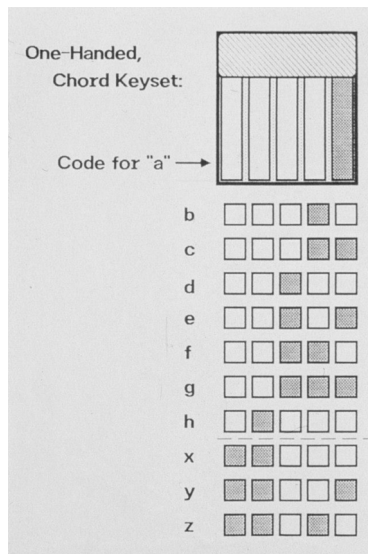


Abbildung 2: Chord keyset cue card. (Auf: <https://99percentinvisible.org/episode/of-mice-and-men> [Zugriff 30.03.2018], Courtesy of SRI International and the Doug Engelbart Institute.)

Die Idee von individuell nutzbaren Computern war nicht neu, nicht selten wird sie auf Vannevar Bushs programmatischen Essay *As We May Think* zurückgeführt.<sup>23</sup> An die Verwirklichung war jedoch bis in die 1960er aus ökonomischen Gründen nicht zu denken. Darüber hinaus wurden diese Konzepte bis zur Einführung von PCs ausschließlich im Rahmen professioneller Problemstellungen vorgestellt und blieben, auch wenn die Arbeit am oder mit dem Computer allgemeine anthropologische Fragen aufwarf, streng zweckgebunden. Von den Institutionen, die bislang das Monopol auf die Technologie hielten, wurde die Idee des ›Computers für Alle‹ als missbräuchliches Umfunktionieren von Heeresgerät missachtet und belächelt.<sup>24</sup>

Ende der 1960er wurde das Begehren derer, die fanden, Computertechnologie sei für alle da und müsste allen Mitgliedern der Gesellschaft zugänglich sein, lauter geäußert und wurde alsbald Teil einer freiheitlichen und kulturellen Gegenbewegung zum herrschenden, als autoritär wahrgenommenen System.<sup>25</sup> Die Ideale der neuen computeraffinen Kultur und die mit ihr verbundene Vorstellung von Selbstgenügsamkeit und wirtschaftlicher Unabhängigkeit verbrannten mit dem Aufstieg von Hardware- und Softwareunternehmen wie Apple und Microsoft, die damit den boomenden Personal Computer- und Softwaremarkt anfeuerten. Die Erzählung vom subversiven Ingenieur oder Programmierer oder vom unkonventionellen Schulabbrecher wurde später zum Gründungsmythos einer vermeintlich aus dem Geiste einer kybernetischen Demokratisierung der 1960er und 1970er hervorgegangenen Computerkultur, auch wenn sich darin eher der Traum von ökonomischem Erfolg und Macht zu spiegeln schien.<sup>26</sup>

**23** | Vgl. Vannevar Bush: »As We May Think« [1945], auf: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881> (Zugriff 15.11.2017).

**24** | Vgl. die Rede vom Missbrauch von Heeresgerät bei Friedrich Kittler: *Grammophon, Film, Typewriter*, Berlin 1986, 159 u.a.

**25** | Vgl. Fred Turner: *From Counterculture to Cyberculture. Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism*, Chicago 2006.

**26** | Vgl. Robert J. Zimmer: »The Myth of the Successful College Dropout« (2003), auf: <https://www.theatlantic.com/business/archive/2013/03/the-myth-of-the-successful-college-dropout-why-it-could-make-millions-of-young-americans-poorer/273628/> (Zugriff 15.11.2017); sowie Michael Goodwin: »The Myth of the Tech Whiz Who Quits College to Start a Company« (2015), <https://hbr.org/2015/01/the-myth-of-the-tech-whiz-who-quits-college-to-start-a-company> (Zugriff 15.11.2017).

## IMAGEKONTROLLE: DIE GEBURT DER WUNSCHMASCHINEN<sup>27</sup>

Für einen kurzen Zeitraum Ende der 1970er bis Anfang der 1980er, der mit der Einführung von PCs notwendig zusammenfällt, schien beides möglich: Wohlstand und Freiheit für alle! An dieser Stelle möchte ich auf die begriffliche Verschiebung von *human factors* hin zu *user friendliness* zurückkommen. Mit seinem Pamphlet aus dem Jahre 1974 mit dem Titel *Computer Lib. You can and must understand computers NOW* auf der Vorderseite und *Dream Machines. New freedoms through computer screens. A minority Report* auf der Rückseite rief Ted Nelson zur Nutzung von Computern auf.<sup>28</sup> Unter der Voraussetzung, dass es sich immer um eine Interaktionsbeziehung zwischen Computer und Mensch handelt, waren individuelle Computer als Personal Computer Embleme für den individuellen Zugang zu Computertechnologie und für die Befreiung des einzelnen Individuums und seines Bewusstseins. Der PC lud zur Neuerfindung oder Gestaltung der computerisierten Gesellschaft, zur Partizipation aller ein.

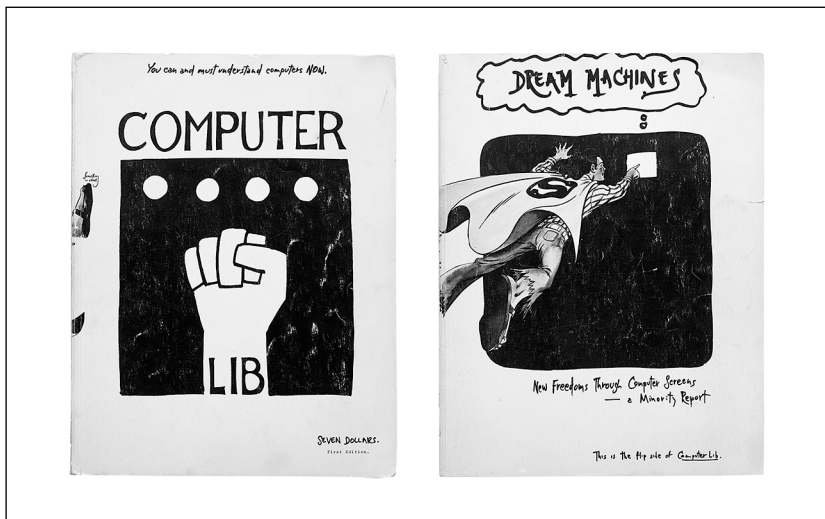


Abbildung 3: Cover des 1974 von Ted Nelson veröffentlichten Pamphlets *Computer Lib* (verso)/*Dream Machines* (recto). (Auf: <https://walkerart.org/magazine/counter-currents-are-na-on-ted-nelsons-computer-libdream-machines> [Zugriff: 30.03.2018].)

<sup>27</sup> | Vgl. die deutsche Übersetzung von Sherry Turkle: *Die Wunschmaschine. Der Computer als zweites Ich*, Reinbek 1986.

<sup>28</sup> | Vgl. Theodor H. Nelson: *Computer Liberation: Dream Machines*, Chicago 1974.

War die Computertechnologie zuvor nur elitären Gesellschaftskreisen zugänglich gewesen, versprach die Einführung von PCs einen egalitären Zugang und die Möglichkeit, die individuelle Leistungsfähigkeit zu verstärken, wie Begriffe aus der Künstlichen Intelligenz-Forschung wie *intelligence amplification* und später *augmentation* nahe legten. Doch wie der Leiter Douglas Engelbart in einem Bericht über das am Stanford Research Institute laufenden Forschungsprojekt *Augmenting Human Intellect* darstellte, war das Projekt darauf ausgerichtet, Menschen mit einem bestimmten professionellen Profil dabei zu unterstützen, ihre bislang ›intuitiven‹ Fähigkeiten der Problembearbeitung mit Hilfe des Computers bewusst zu erfassen, um zu schnelleren und besseren Lösungen zu kommen.

»And by ›complex situations‹ we include the professional problems of diplomats, executives, social scientists, life scientists, physical scientists, attorneys, designers – whether the problem situation exists for twenty minutes or twenty years. We do not speak of isolated clever tricks that help in particular situations. We refer to a way of life in an integrated domain where hunches, cut-and-try, intangibles, and the human ›feel for a situation‹ usefully co-exist with powerful concepts, streamlined terminology and notation, sophisticated methods, and high-powered electronic aids.«<sup>29</sup>

Die komplexer werdende Welt fordere dringend neue Konzepte und Methoden und die Arbeit mit Computern versprach unmittelbar den größten Effekt.<sup>30</sup>

Mit Slogans wie »Power to the people« und »Computers are coming to the people« wurde die Forderung lauter, dass alle Menschen von diesen Errungenschaften profitieren sollten. In diesem Ziel fielen die Interessen der Bildungsaktivist\*innen wie Nelson mit den Interessen der PC-Industrie zusammen. Aus der Perspektive der Industrie hatte die Idee des individuellen Computers die Zahl der potentiellen Anwender\*innen oder Kund\*innen der Technologie potenziert. Doch zuerst musste mit dem Vorurteil aufgeräumt werden, Computer seien eine Bedrohung. Bislang bestand die Kundschaft für PCs aus Programmierern und sowie vorwiegend kaufkräftigen und technikaffinen Männern. Die neuen Adressaten für den *general purpose computer* für das Zuhause waren nun Kinder, die die zukünftige Generation von Programmierer\*innen bilden würden, Frauen, die einen substantiellen Teil der Arbeitskraft in Büros ausmachten, aber auch Familienväter, die mit PCs ihren Arbeitsalltag optimieren sollten, um mehr Zeit mit der Familie verbringen zu können. Auch wenn Absatzzahlen am Arbeitsmarkt den Horizont des PC Marktes bildeten,

**29** | Douglas Engelbart: »Augmenting Human Intellect. A Conceptual Framework« [1962], auf: [https://web.stanford.edu/dept/SUL/library/extra4/sloan/mousesite/EngelbartPapers/B5\\_F18\\_ConceptFrameworkPt1.html](https://web.stanford.edu/dept/SUL/library/extra4/sloan/mousesite/EngelbartPapers/B5_F18_ConceptFrameworkPt1.html) (Zugriff 15.11.2017).

**30** | Ebd.

wurden dem PC mit der Werbung häusliche und familiäre Züge verpasst. Der Personal Computer als anthropomorphe Maschine war eine Täuschung, die damit legitimiert wurde, dass sie Berührungsängste abbauen sollte. Während es Bildungsaktivist\*innen um Zugang zur Technologie ging, profitierten Konzerne mit höheren Absätzen und rekrutierten die Programmierer\*innen von morgen.<sup>31</sup>

Zuschreibungen reichten vom Personal Computer als Diener,<sup>32</sup> Spielkamerad, Lehrer, Eheberater,<sup>33</sup> ebenfalls sollten Computer Menschen mit Behinderungen den Alltag erleichtern.<sup>34</sup> Insgesamt arbeiteten die überregionalen Tageszeitungen kräftig an der Image-Kampagne mit.<sup>35</sup> Anthropomorphisierungen sollten die Intimität zwischen Mensch und Maschine fördern und Vertrauen bilden, die sich in der Frage »Are you another computer?« zuspitzte, die 1981 auf dem Titelblatt der Wochenendausgabe der *Washington Post* prangte.<sup>36</sup> In ihrer Studie zum Prozess der Domestizierung des Personal Computers, die auf Interviews mit britischen Familien in den 1990ern basiert, stellten die Autoren heraus, dass der Prozess der Aneignung und Domestizierung der Technologie in Familien höchst individuell verlaufe: »We see that what is acceptable, tolerable or desirable to one person or one family would be totally unacceptable to another.«<sup>37</sup> Darüber hinaus stellten sie fest, dass der häusliche Bereich für alle Familienmitglieder unabhängig von Alter und Geschlecht gleichermaßen

---

**31** | Vgl. Liza Loop, Julie Anton, Ramon Zamora: *ComputerTown, bringing computer literacy to your community*, Reston (VA) 1983.

**32** | G. G. Scarrott: »From Computing Slave to Knowledgeable Servant«, in: *Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences* 369/1736 (13.12.1979), 1-30, 15f.; vgl. Markus Krajewski: *Der Diener*, Frankfurt a.M. 2010; sowie Andrew Pollack: »Technology: Robot's Future As a Servant«, in: *New York Times* (09.04.1981).

**33** | Vgl. Marlene Lethinen, Gerald Smith: *The Personal Computer as Marriage Counselor*, London 1985.

**34** | Vgl. Phil Odor: *Microcomputers and Disabled People*, London 1982.

**35** | Um nur einige Schlagzeilen aus der Zeit aufzulisten: Lynn Simross: »Shake hands with your new Computer« (*Los Angeles Times* 09.12.1975); Louise Cook: »Get Ready for Friendly for Home Computers« (*The Washington Post* 27.11.1977); Steven Ditlea: »When a Computer Joins the Family« (*New York Times* 1979); Ursula Vils: »The Computer: Companion for Tomorrow« (*Los Angeles Times* 04.07.1979); Anne Anable: »Computers Made to Feel at Home« (*New York Times* 09.03.1980); Larry Finley: »Closer to Home: You and your friendly Computer« (*Los Angeles Times* 27.03.1981); Karen Gillingham: »Computers in the Kitchen: Let Your Fingers Do the Cooking« (*Los Angeles Times* 07.05.1981).

**36** | Joseph McLellan: »Are You Another Computer?«, in: *The Washington Post Weekend* (03.06.1981).

**37** | Laurence Habib, Tony Cornford: *Computers in the Home*, Bingley 2002, 172.

von Bedeutung war: »The domestic is a privileged physical and symbolic space of intimacy between people, where expressions of ideas, beliefs, prejudices and emotion are (relatively) unconstrained.«<sup>38</sup> Der Prozess der Domestizierung zeigte sich in einem Netz aus vielgestaltigen Praktiken und Taktiken.<sup>39</sup> Als charakteristisch arbeiteten die Autoren den Wunsch nach Gewohnheit, Sicherheit, Verständnis, Komfort, Intimität und Handlungsfreiheit heraus. Im Zuge der Domestizierung etablierte sich der Begriff der Benutzerfreundlichkeit. Das gesellschaftliche Individuum mit all seinen kognitiven Eigenschaften und Wünschen wurde zu *dem* zentralen Faktor von Hardware- und Softwaredesign.

Der von Martin-Campbell Kelly behauptete Paradigmenwechsel vom Personal Computer als überall einsetzbarer Einzelplatzrechner hin zur grafischen Benutzeroberfläche (GUI) wäre vielmehr als Teil der Durchsetzung von PCs zu betrachten.<sup>40</sup> Neben den ersten PCs wurden seit den 1970ern zahlreiche mit Mikrochips ausgestattete Haushaltsgeräte verkauft und als »intelligente« Maschinen bezeichnet. Dazu wurden Plattenspieler gerechnet, die individuelle Playlists abspielen konnten; Telefone, die die Kosten für Ferngespräche berechnen konnten und auch als Uhr und Kalender fungierten, sowie programmierbare Farbfernseher. Einen beachtlichen Absatz fanden Spielekonsolen für Videospiele. Einige Konsolen und Elektrogeräte wurden als Computer bezeichnet, doch konnten sie nicht anderweitig genutzt oder programmiert werden, bestenfalls waren auf Kassetten oder anderen Speichermedien gespeicherte Programme oder Spiele austauschbar.<sup>41</sup> Grundsätzlich aber wurden nur wenige Geräte, in welchen Mikrochips verbaut waren, auch als Computer betrachtet. Mit der massenhaften Produktion von Mikroprozessoren, die die Intel Corporation im Jahr 1971 einführte, bildete sich ein separater PC-Softwaremarkt aus.

Im Namen der Benutzerfreundlichkeit wurden nach und nach alle Störungsquellen eliminiert – und mit ihnen der Begriff *human factors*, der eng mit dem Interaktionsbegriff im Sinne einer Befähigung verbunden war, die sich die Gegenkulturen erträumt hatten. Mit dem Wort Benutzerfreundlichkeit wurde vielmehr Anpassung und Disziplinierung durchgesetzt statt Selbstbestimmtheit oder individuelle Freiheit befördert. Es begründete damit letztlich die Verkennung der Tätigkeit der Maschine. Der Imperativ, Computer und Programme im Sinne der »Maschinisierung von Kopfarbeit« selbst zu gestalten, verschwamm mit der Vorstellung, Computer als Dienstleistung in den Dienst des Individuums zu stellen.

**38** | Ebd.

**39** | Ebd.

**40** | Campbell-Kelly: »Not only Microsoft«.

**41** | Vgl. David Bunnell: *Personal Computing. A Beginner's Guide*, New York 1978.

Die PC-Industrie verkaufte vor allem Dienstleistungen. Zwar hatten mit den PCs immer mehr Menschen Zugang zu Computern und Software, doch hatten sie kaum Zugriff auf die Technologie, die mit Patenten und unter Androhung von Strafe geschützt wurde. Mit dem Markterfolg des PCs wurden jedoch nicht nur Computerinterfaces nach den Bedürfnissen der Nutzer gestaltet. Mit der Verbreitung von individuellen Rechnern fingen die Menschen an, ihre Körper und ihre Gewohnheiten von oben bis unten zu scannen, auf ihre Optimierbarkeit, Automatisierbarkeit und Vorhersagbarkeit hin zu überprüfen, und internalisierten so das Leitprinzip der Effizienz, das den rechennden Maschinen zugeschrieben worden war. So modellierte sich der Computer User nach seinem Ebenbild. Die User kauften sich als Konsument\*innen mit dem PC keine neuen Spiel- oder Simulationsräume, in denen sie alternative, bessere Welten entwerfen und an ihrer Umsetzung mitarbeiten konnten.

Stattdessen, so kann man sagen, arbeiteten/arbeiten sie als User fleißig und freiwillig daran mit, sich neue Abhängigkeiten zu schaffen, indem sie Anwendung mit Gestaltung verwechseln. Die User werden selbst zu Dienstleister\*innen eines Produktionszusammenhangs, in dem sie als Datenarbeiter oder Datenangestellte betrachtet werden.<sup>42</sup> In dem Maße, in dem sich die Rede von Benutzerfreundlichkeit verbreitete/verbreitet, schlossen/schließen sich die Systemstellen der Computerinterfaces, die Eingriff erlauben. Berührungängste sind heute abgebaut, die Lebenswelt und die Lebensräume der Menschen sind mit Computerinterfaces ausgestattet und Computer sind aus der Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Die technologische Öffnung und die Möglichkeiten der partizipativen Gestaltung gesellschaftlicher Zukunft durch die massenhafte Verbreitung von PCs wurden von der PC- und Software-Industrie sukzessive wieder geschlossen. Sie hinterließ dabei einen Riss in der digitalen Gesellschaft wie auch im digitalen Individuum, zwischen Gestaltung und Konsum von Dienstleistungen, zwischen Steuern und Gesteuertwerden.

---

**42** | Till A. Heilmann: »Datenarbeit im ›Capture‹-Kapitalismus. Zur Ausweitung der Verwertungszone im Zeitalter informatischer Überwachung«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 13 (2/2013), 35-47.

