

4. Personal Computing und Personal User Interfaces

4.1 ›Personal tools‹: Zu den Anfängen des Personal Computing

4.1.1 Zur Neubewertung von Computertechnologie in der US-amerikanischen Gegenkultur

Wie Fred Turner in *From Counterculture to Cyberculture* beschreibt, lässt sich in den späten 1960er Jahren eine interessante und widersprüchliche Neubewertung von Computertechnologie beobachten, die aus der komplexen Verschränkung zweier Kulturen und Narrative entstand – nämlich: »that of the military-industrial research culture, which first appeared during World War II and flourished across the cold war era, and that of the American counterculture.«¹ Dabei entwickelt sich, wie im Folgenden skizziert werden soll, eine neues Technikverständnis, welches den individualisierten Technikgebrauch in den Vordergrund rückt und damit das Handhabungsdispositiv des Personal Computing nicht nur vorbereitet, sondern bereits als gesellschaftliche Erwartungshaltung implementiert.²

In den 1960er Jahren wurden Computer als repressive und depersonalisierende Repräsentanten der Staats- und Verwaltungsmacht wahrgenommen: Turner bezeichnet diese Ära als »the punch-card universe of information«³ und verweist damit auf das Dispositiv der Mainframe-Rechner, in dem der Einzelne lediglich als eine Nummer im Verwaltungsapparat erscheint. Die US-amerikanischen Studentenproteste der 1960er Jahre formierten sich vor dem historischen Hintergrund der atomaren Aufrüstung nach dem Zweiten Weltkrieg und richteten sich gegen die »transformation of the self into data on an IBM card«⁴. Angesichts ei-

1 Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 3.

2 Vgl. hierzu auch Kaerlein, *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien*, 101–149. Kaerlein zeichnet ebenfalls die Verschränkung von gegenkulturellen Positionen mit der Vorgeschichte des Personal Computing nach, legt jedoch den Schwerpunkt auf eine historische Linie, die über Alan Kays medienpädagogisches Konzept des ›Intimate Computing‹ bis hin zur ›Nahkörpertechnologie‹ Smartphone reicht.

3 Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 12.

4 Ebd., 16.

ner zwischen zwei militärischen Großmächten aufgeteilten Weltordnung und dem massiven Ausbau von Regierungsbürokratie erschienen Computer in diesem gesellschaftspolitischen Kontext vor allem als Werkzeug und Symbol militärischer und administrativer Kontrolle.⁵ Der Zugriff auf und die Verwaltung von kostspieliger Computertechnologie war in dieser Zeit ausschließlich staatlichen und wissenschaftlichen Institutionen sowie großen Unternehmen vorbehalten, jedoch nicht privaten Nutzer:innen.⁶ Auch John Markoff beschreibt die Ausgangslage in den 1960er Jahren, in denen Ingenieure wie Douglas Engelbart erste Ideen und technische Umsetzungen in Richtung einer auf nicht-professionelle Einzelnutzer:innen zugeschnittenen, »persönlicheren« Computernutzung entwickelten, folgendermaßen: »in the sixties, computing was almost exclusively the province of a handful of scientists, giant corporations, and the military.«⁷

Dagegen entwickelt sich im Dunstkreis der amerikanischen Gegenkultur und ihren verschiedenen Strömungen eine von der individuellen Nutzerin und ihren Bedürfnissen ausgehende Sicht auf Technologie bzw. Kulturtechniken im erweiterten Sinne. Als zentrales und identitätsstiftendes Dokument des gegenkulturellen Netzwerks und der New Communalist-Bewegung erscheint im Herbst 1968 die erste Ausgabe des von Stewart Brand und dem Portola Institute herausgegebenen *Whole Earth Catalog*. Dieser listet auf dem Deckblatt den bekannten und programmatischen Untertitel »access to tools«. Der 448 Seiten umfassende *Catalog* – »[s]ized somewhere between a tabloid newspaper and a glossy magazine«⁸ – bringt ein buntes Sammelsurium an Ideen, Literaturhinweisen und Produkten zusammen, ohne dabei eine starr festgelegte Rezeptionsweise oder Dramaturgie vorzugeben. Grob unterteilt in sieben thematische Sektionen (*Understanding Whole Systems, Shelter and Land Use, Industry and Craft, Communications, Community, Nomads, Learning*) reihen sich heterogene Inhalte wie beispielsweise Verweise auf die Schriften Buckminster Fullers, Anleitungen zum Bau geodätischer Kuppeln oder zum »organic farming«, Möglichkeiten der alternativen Energiegewinnung, Buch- und Musikempfehlungen, Rezensionen und Essays, Hinweise auf Magazinabonnements oder vereinzelt auch Kaufempfehlungen für Alltagsgeräte wie Entsafter, elektronische Taschenrechner von Hewlett Packard bis hin zu frühen Personal Computern nebeneinander.⁹

5 Vgl. ebd., 17.

6 Ebd., 12.

7 John Markoff, *What the Dormouse Said: How the Sixties Counterculture Shaped the Personal Computer Industry* (New York: Viking, 2005), xxi.

8 Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 71.

9 Vgl. Fred Turner, »Die Politik der Ganzheit um 1968 – und heute«, in *The Whole Earth: Kalifornien und das Verschwinden des Außen*, hg. von Diedrich Diederichsen und Anselm Franke (Berlin: Sternberg Press, 2013), 43.

Im Unterschied zu einem konventionellen Versandhauskatalog konnten die im *Whole Earth Catalog* verzeichneten und sorgfältig kuratierten ›Produkte‹ jedoch nicht zentralisiert bestellt werden, der *Catalog* verwies die Leser:innen vielmehr an die jeweiligen Anbieter.¹⁰ Herausgeber Stewart Brand ging es dabei auch weniger um den kommerziellen Vertrieb von Produkten, als vielmehr darum, Zugänge zu Wissen, Information und Kulturtechniken zu schaffen, die der individuellen Weiterentwicklung und selbstgewählten Fortbildung dienen sollten. Der *Whole Earth Catalog* richtete sich an einen neuen Typus von reflektierten Konsument:innen, die Sam Binkley als ›heroic consumers‹ bezeichnet: »For readers of the *Catalog*, consumption was deep, and such depth marshaled an alternative to the flat culture of the mass market.«¹¹ Die Publikation fungierte als Archiv gegenkultureller Ideen und war selbst eine Art Interface – ein »evaluation and access device«¹² –, indem sie Inhalte und Mitwirkende aus unterschiedlichsten und auch teils konträren Schaffungsbereichen wie der ›High-End‹-Technikforschung und der ›back to the land‹-Bewegung zusammenbrachte.¹³

»Im Umfeld des *Whole Earth Catalog* kam es Ende der 1960er- und in den 1970er-Jahren zu einer einzigartigen Allianz zwischen Hippies und Kybernetikern, Natur-Romantikern und Technologieverehrern, zwischen Psychodelia und Computerkultur, die ihre Gemeinsamkeit in der Ablehnung hierarchischer Machtstrukturen und autoritärer Institutionen und in der Suche nach utopischen *outlaw areas* fanden.«¹⁴

Die Idee der ›personal power‹, der Ermächtigung des Individuums, das sich gegen eine übermächtige Staats- und Verwaltungsmacht behauptet, ist dabei ein zentraler Referenzpunkt der US-amerikanischen Protestbewegungen der 1960er und 1970er

10 Vgl. ebd., 45.

11 Sam Binkley, »The Seers of Menlo Park: The Discourse of Heroic Consumption in the ›Whole Earth Catalog‹«, *Journal of Consumer Culture* 3, Nr. 3 (2003): 287. Fred Turner hebt in Abgrenzung von Binkley jedoch gegen die These vom Auftauchen einer neuen, gegenkulturellen Form des Konsums stärker den Netzwerk-Aspekt des *Catalog* hervor, der nicht nur Produkte vermarktete, sondern auch eine Plattform für Sichtweisen, Diskussionskontexte und – ab 1969 in einem vierteljährlichen Supplement zum *Catalog* – auch für Nachrichten von Leser:innen für Leser:innen bot; vgl. Fred Turner, »Where the Counterculture Met the New Economy: The WELL and the Origins of Virtual Community«, *Technology and Culture* 46, Nr. 3 (2005): 492.

12 Stewart Brand, Hg., *Whole Earth Catalog*, 1. Aufl., Fall (Menlo Park, CA: Portola Institute, 1968), 2.

13 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 73.

14 Anselm Franke, »Earthrise und das Verschwinden des Außen«, in *The Whole Earth: Kalifornien und das Verschwinden des Außen*, hg. von Diedrich Diederichsen und Anselm Franke (Berlin: Sternberg Press, 2013), 14f.

Jahre. In der vorangestellten editorischen Notiz schreibt Brand über den Zweck und das Ziel des *Catalog*:

»So far, remotely done power and glory – as via government, big business, formal education, church – has succeeded to the point where gross obscure actual gains. In response to this dilemma and to these gains a realm of intimate, personal power is developing – power of the individual to conduct his own education, find his own inspiration, shape his own environment, and share his adventure with whoever is interested. Tools that aid this process are sought and promoted by the WHOLE EARTH CATALOG.«¹⁵

Auch Theodore Roszaks »Manifesto of the Person« zeugt noch von dieser emphatischen Rehabilitierung der Person bzw. des Individuums und des »Persönlichen« gegenüber institutioneller Vereinnahmung. Roszaks Text wurde in der Programmbroschüre zum »World Symposium on Humanity« abgedruckt, welches im April 1979 in Los Angeles, Toronto und London als vernetzte Konferenz an mehreren Orten gleichzeitig abgehalten wurde und Vortragende aus verschiedensten Disziplinen und Schaffensbereichen zusammenbrachte, die an interdisziplinärer Vernetzung interessiert waren. So finden sich neben Roszak beispielsweise auch Marshall McLuhan, Buckminster Fuller oder Paul Ehrlich auf dem Programmzettel.¹⁶ Die Forderung nach einer noch zu findenden »Politik der Person«, die jenseits von Klassenzuschreibungen jedem Einzelnen eine eigene Stimme geben sollte, wird in Roszaks »Manifesto« als historische Kraft beschrieben, welche die institutionalisierte Stabilität urban-industrieller Gesellschaften ins Wanken bringt. Die Rechte der Person (ebenso wie die Rechte des Planeten Erde) werden, so Roszak, durch die Kolossalität und Monstrosität der industriellen Organisationen, durch die Finanzmärkte, die Netzwerke aus politischen Allianzen, die öffentlichen Institutionen, die militärischen Einrichtungen und übermächtigen Verwaltungsapparate akut bedroht.¹⁷

Interessanterweise ist die Forderung nach einem personalisiert-individualistischen Zugriff auf Kulturtechniken und Computertechnologie im Kontext des *Whole Earth Catalog* jedoch nicht so politisch wie man auf den ersten Blick annehmen möchte. Wie Turner herausarbeitet, ist das Erstaunliche dabei die radikale Umdeutung von Kommunikationstechnologie von der Verwaltungs- und Herrschaftsapparatur zu Möglichkeiten individueller Selbstbefreiung und -verwirklichung.¹⁸ Dabei schien es für die bzw. einen Teil der Akteur:innen der Gegenkultur kein

15 Brand, *Whole Earth Catalog*, 2.

16 Vgl. »World Symposium on Humanity (Programmbroschüre)«, 1979, 10f., Jay Wright Forrester Papers, MC 439 (Box 50, Folder 4/5), MIT Libraries, Manuscript Collections.

17 Vgl. ebd., 11.

18 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 9; 16.

Problem zu sein, dass der Ursprung vieler dieser Technologien, aus denen auch die ersten Personal Computer hervorgingen, in der militärischen Forschung lag und die auf personalisierte Nutzung zugeschnittene Entwicklung von Computertechnologie die gleichen kybernetischen Bezugshorizonte teilte wie das Dispositiv der Mainframe-Rechner, welches sie als repressiv und depersonalisierend kritisierten. Auch Anselm Franke macht auf die schizophren anmutende Überwindung von starken Antagonismen – dem Technikutopismus und -determinismus auf der einen, und der ›back to nature‹-Romantik auf der anderen Seite – aufmerksam, die in den personellen und ideengeschichtlichen Netzwerken des *Whole Earth Catalogs* zusammentreffen.¹⁹ Schon der erste Satz der dem *Catalog* vorangestellten editorischen Notiz kündigt von einer – wenn auch ironisch gebrochenen, doch darum umso herausfordernderen – Hybris, die mit einem neuen Blick auf die Welt und einem ›planetarischen Denken‹ verknüpft ist: »We are as gods and might as well get used to it.«²⁰

Das auf dem Cover des ersten *Catalog* abgedruckte Foto der Erde aus dem All, das ikonische Bild der ›blue marble‹, die durch die fotografischen Aufnahmen der NASA im Rahmen der Apollo-8-Mission (»Earthrise«, 1968) und der Apollo-17-Mission (»The Whole Earth«, 1972) der Weltöffentlichkeit übermittelt und von allen Ausgaben des *Whole Earth Catalogs* und seiner Nachfolger-Magazine in irgendeiner Weise visuell referenziert wurde, gilt als Sinnbild für diese neue Weltsicht.²¹ Der Blick von Außen auf das ›Erdganze‹ lässt einerseits alles enger zusammenrücken und scheint die Vereinigung gegensätzlicher Tendenzen wie der Umweltbewegung mit Technikutopien zu begünstigen; andererseits stellt die neu gewonnene, durch komplexe Technologien ermöglichte, Perspektive – wie bereits Galileis Fernrohr – auch vieles in Frage, was bisher als unverrückbar galt. Die zentrale Kippfigur, vor der sich auch die im Rahmen dieser Arbeit fokussierte Umwertung computerbasierter Technologien vollzieht, beschreibt Anselm Franke wie folgt:

»Durch den Diskurs des Anthropozäns treten Mensch, Natur und Technologie in ein permanentes Kippbild-Verhältnis, weil alles, was dem vorherrschenden Diskurs vormals als stabiler Hintergrund (der Planet) galt, instabil wird, und weil die bisherige ›Figur‹, das transzendente humanistische Subjekt (der Geschichte), sich in posthumanistischen Gefügen und technosoziologischen Milieus aufzulösen beginnt.«²²

19 Vgl. Franke, »Earthrise und das Verschwinden des Außen«, 15.

20 Brand, *Whole Earth Catalog*, 2 [Hervorh. i. O.].

21 Eine detaillierte Diskussion der fotografischen Bilder der Erde im Rahmen der NASA-Mond-Missionen findet sich bei Denis Cosgrove, »Contested Global Visions: One-World, Whole-Earth, and the Apollo Space Photographs«, *Annals of the Association of American Geographers* 84, Nr. 2 (1994): 270–294.

22 Franke, »Earthrise und das Verschwinden des Außen«, 16.

Vor dem Hintergrund dieser ›planetarischen Perspektivverschiebung‹ lässt sich die innerhalb des *Whole Earth Catalog* artikulierte Forderung nach ›small-scale technologies‹ verstehen, die der individuellen Entwicklung dienen sollten und Turner zufolge den ideengeschichtlichen Boden für die Entwicklung von Mikrocomputern bis hin zum Personal Computer bereiteten.²³ Diese ›small-scale technologies‹ sollten das Gegenstück zu den ›large-scale technologies‹ bilden, deren Organisationsformen technokratische Gesellschaften strukturieren, indem sie unter dem Paradigma der Effizienz in großem Maßstab Koordination (von Menschen, Finanztransaktionen, Waren etc.) gewährleisten, wie Roszak Ende der 1960er Jahre formuliert: »By the technocracy, I mean that social form in which an industrial society reaches the peak of its organizational integration. It is the ideal men usually have in mind when they speak of modernizing, up-dating, rationalizing, planning.«²⁴

Die Systematisierung und Mechanisierung, die Adam Smith in seinem berühmten Beispiel der ›pin factory‹ lobte²⁵, hat sich Roszak zufolge auf alle Lebensbereiche ausgeweitet und zeitigt nun problematische Konsequenzen. In dieser Technokratie, die Roszak als ›era of social engineering‹ bezeichnet, wirkt die Ordnungsmacht des ›industrial complex‹ auch in Bereiche des Lebens hinein, die einst davon abgeschieden waren.²⁶ Die Komplexität dieser technisierten Welt ist dabei nur einem elitären Zirkel von Expert:innen zugänglich, die wiederum weitere Expert:innen beschäftigen – die Nicht-Expert:innen bleiben hingegen außen vor: »In the technocracy, nothing is any longer small or simple or readily apparent to the non-technical man.«²⁷

Der Personal Computer erscheint vor diesem Hintergrund als eine ›small-scale technology‹, die (prinzipiell) allen Nutzer:innen offenstehen sollte und keine spezifische Expertise voraussetzt, sondern in den 1980er Jahren vielmehr als Alltagstechnologie bzw. als »computer for the rest of us« vermarktet wird, was insbesondere mit der Gestaltung leicht zu bedienender grafischer Benutzeroberflächen zusammenhängt. Wie Turner detailliert herausgearbeitet hat, wurde der Informationsfluss und Ideenaustausch zwischen den gegenkulturellen Diskursen innerhalb des Netzwerks um den *Whole Earth Catalog* und der frühen Entwicklung personalisierter Formen der Computernutzung vor allem durch Personen vorangetrieben, die in beiden Zirkeln verkehrten.

Am Portola Institute, welches sich als Non-Profit-Organisation um Computerbildung an Schulen kümmerte und an dem Brand ab 1967 verschiedene Projekte ver-

23 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 73.

24 Theodore Roszak, *The Making of a Counter Culture: Reflections on the Technocratic Society and Its Youthful Opposition* (New York: Doubleday, 1969), 5.

25 Vgl. Adam Smith, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, (1904 repr., Chicago: University of Chicago Press, 1976), 18ff.

26 Vgl. Roszak, *The Making of a Counter Culture*, 6.

27 Ebd.

folgte und schließlich den *Whole Earth Catalog* herausgab, arbeitete beispielsweise auch Bob Albrecht, der die People's Computer Company mitbegründete und später zu einem zentralen Akteur des Homebrew Computer Club wurde.²⁸ Die People's Computer Company verscrieb sich dem Ziel, Computertechnologie für eine breite Masse von Nutzer:innen verfügbar zu machen, wie es in ihrem ersten Newsletter vom Oktober 1972 hieß: »Computers are mostly used against people instead of for people; used to control people instead of to free them; Time to change all that – we need a ... People's Computer Company.«²⁹

Die räumliche Nähe dieser verschiedenen Gruppierungen der Gegenkultur und der sog. Computer-Hobbyist:innen zu stärker institutionalisierten Einrichtungen in der San Francisco Bay Area wie dem Stanford Research Institute (SRI), an dem Douglas Engelbarts Augmentation Research Center (ARC) angesiedelt war, der Stanford University und später dem Palo Alto Research Center (PARC) der Firma Xerox sorgte dafür, dass zwischen den gegenkulturellen Akteur:innen und den akademisch-institutionalisierten Computerforscher:innen ein reger Austausch herrschte und diese auch in verschiedenen Rollen in mehreren »Communities« partizipieren konnten.³⁰ Die Idee der Personalisierung (und spezifischer die Personalisierung der Computernutzung) konnte sich daher, wie Turner zusammenfasst, in den verschiedenen Gemeinschaften und Institutionen gleichermaßen als Bezugspunkt festigen:

»In the Bay area in this period, the dynamic of personalization that had long been at work within some parts of the computer industry and the ideals of information sharing, individual empowerment, and collective growth that were alive within the counterculture and the hobbyist community did not so much compete with as complement each other.«³¹

Während die ersten Ausgaben des *Whole Earth Catalog* seit den 1968er Jahren zwar kybernetische Denkansätze mit der »back to the land«-Bewegung zusammenbrachten, sich aber noch nicht auf die Entwicklung der ersten kommerziellen Personal Computer der späteren 1970er und 1980er Jahre beziehen konnten, ist die Auseinandersetzung mit Computertechnologie in den späteren, aktualisierten Auflagen des

28 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 70.

29 Der erste Newsletter der People's Computer Company kann in dem von Bruce Damer kuratierten Online-Museum *DigiBarn Computer Museum* aufgerufen werden, URL: www.digibarn.com/collections/newsletters/peoples-computer/peoples-1972-oct/index.html (aufgerufen am 07.04.2019). Vgl. hierzu auch Levy, *Hackers*, 169ff.; sowie Bryan Pfaffenberger, »The Social Meaning of the Personal Computer: Or, Why the Personal Computer Revolution Was No Revolution«, *Anthropological Quarterly* 61, Nr. 1 (1988): 40.

30 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 70 und 101ff.

31 Ebd., 106.

Catalog und in der aus dem Supplement zum *Catalog* heraus entwickelten und ab 1974 von Brand vierteljährlich herausgegebenen Zeitschrift *CoEvolution Quarterly* expliziter.³² Die Ausgabe des *Next Whole Earth Catalog* von 1980 führt beispielsweise die Rubrik »Soft Technologies« ein. In der einleitenden Erklärung heißt es: »A tool, or a technology, that doesn't push its user around qualifies as »soft«. The difference between Hard and Soft Technology is the difference between a command and an understanding.«³³

Damit bahnt sich bereits die Verschiebung der Fokussierung auf Softwareprodukte an, die sich u. a. in Publikationen wie dem von Brand 1984 erstmals herausgegebenen *Whole Earth Software Catalog* vollzieht. Dieser reiht sich in die vielen in den 1980er Jahren aus dem Boden sprießenden Zeitschriften und Publikationen ein, die Programme und Software für Personal Computer kritisch evaluierten und diskutierten.³⁴ Im Gegensatz zu der Aufteilung des *Whole Earth Catalog*, welche sich an gegenkulturellen Themengebieten orientierte, war der *Software Catalog* sehr viel pragmatischer aufgestellt und beschäftigte sich mit Software und Computertechnologie für die Bereiche *Playing, Writing, Analyzing, Organizing, Accounting, Managing, Drawing, Telecommunicating, Programming, Learning* und *Etc.* – eine Sektion für alles, was nicht in eine der vorherigen Kategorien passte. Als Ziel formuliert Brand in der Einleitung: »The impossible (and unachieved) task of the *Whole Earth Software Catalog* is to identify and comparatively describe all of the best personal computer products – especially software, where the most confusion reigns.«³⁵ Der einleitende Text skizziert dabei abermals die Wandlung von Computertechnologie vom technokratisch-institutionellen Instrument zum »personal tool«:

»Computers and their programs are tools. They empower. They estrange. Their power was first generated and employed by institutions [...]. Their power grew with governmental and commercial institutions after the war; [...] With the coming of personal computers came a shift in the power balance. It may be that more accumulated code is stirring in the interests of individuals now than in the interests of institutions. It may be that more significant invention is coming from the hands of individuals.«³⁶

32 Vgl. Turner, »Where the Counterculture Met the New Economy: The WELL and the Origins of Virtual Community«, 496f.

33 Stewart Brand, Hg., *The Next Whole Earth Catalog*, September (Random House, 1980), 132; zitiert nach Kaerlein, *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien*, 118.

34 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 131. Der *Whole Earth Software Catalog* gibt einen guten Überblick über die Computermagazine der 1980er Jahre, zu denen beispielsweise *Infoworld*, *Byte*, *Popular Computing*, *Family Computing*, *Computer Shopper*, *PC Week*, *Softtalk* oder *Macworld* zählten; vgl. Stewart Brand, Hg., *Whole Earth Software Catalog* (Garden City; New York: Quantum Press/Doubleday, 1984), 10–13.

35 Brand, *Whole Earth Software Catalog*, 2.

36 Ebd.

Zugleich wird aber auch die enge Verflechtung dieses Verständnisses des Personal Computers als Technologie der Selbstermächtigung mit den Problemen und Verkaufslogiken der Konsumkultur offenbar: »For new computer users these days the most daunting task is not learning how to use the machine but shopping. Hence this book.«³⁷

In seinem vielbeachteten Artikel »We Owe It All to the Hippies«, der 1995 in einer Spezialausgabe des *Time*-Magazin erschien, vertritt Stewart Brand schließlich nochmals mit viel Nachdruck die Idee, dass die Personal-Computer-Revolution direkt aus der Hippiekultur der 1960er Jahre hervorgegangen sei.³⁸ Insbesondere der »Do-It-Yourself«-Mentalität der »Hacker« der ersten Stunde schreibt Brand die zentralen Impulse zu, Computer als »tools of liberation« zu feiern, anstatt sie als autoritäre, militärische und technokratische Verwaltungsmaschinerie zu begreifen.³⁹ Auch wenn ein solch nahtloses Narrativ sicherlich einer genaueren medienhistoriografischen Analyse bedarf, hebt auch Turner hervor, dass diese Perspektive – im Großen und Ganzen – von den meisten wissenschaftlichen Abhandlungen zur Genese des Personal Computing übernommen worden ist.⁴⁰ Die erste Generation der »Selfmade-Programmierer« und Computertüftler wie Steve Wozniak, Steve Jobs oder Lee Felsenstein, die neben (und teils in engem Austausch mit) den in den universitären Departments der Computer Science vorangetriebenen Forschungen eigene Visionen des Personal Computing entwickelten und später auch erste kommerziell erwerbliche Personal Computer auf den Markt brachten, prägten Brand und Levy zufolge das positive Bild des Computers als zugänglicher, freier, dezentraler und damit individueller und persönlicher Technologie, die das Potential habe, Gesellschaften zum Besseren zu verändern.⁴¹ Das Ideal einer flexiblen, auf Nutzer:innen individuell zugeschnittenen Form der Computernutzung musste jedoch, um als nicht auch als ideelle, sondern nur als technisch-materialisierte Nutzungsanordnung zu bestehen, in den 1970er Jahren erst entwickelt und umgesetzt werden. Die Gestaltung von User Interfaces, die für den Alltagsgebrauch und »non-expert user« konzipiert wurden, spielten dabei, wie im Folgenden zu zeigen ist, eine zentrale Rolle.

37 Ebd.

38 Vgl. Stewart Brand, »We Owe It All to the Hippies«, *Time*, 145, Nr. 12, Special Issue: The Hippies – Philosophy of a Subculture (1995): 50–52.

39 Eine personenzentrierte Geschichte dieser frühen »Hacker-Kultur« ab den 1950er Jahren zeichnet Steven Levy nach, vgl. Levy, *Hackers*.

40 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 103, Fn. 1. Turner verweist hier auf Michael Swaine und Paul Freiberger, *Fire in the Valley: The Making of the Personal Computer*, 3. Aufl. (Dallas: The Pragmatic Bookshelf, 2014); Markoff, *What the Dormouse Said*; Thierry Bardini, *Bootstrapping: Douglas Engelbart, Coevolution, and the Origins of Personal Computing* (Stanford: Stanford University Press, 2000).

41 Vgl. Brand, »We Owe It All to the Hippies«.

4.1.2 Frühe Konzepte des Computers als ›personal tool‹: Vom Memex zu Engelbarts Einkaufsliste

Die Idee von Computern als »personal dynamic media«⁴², die in den 1970er Jahren von Alan Kay, Adele Goldberg und anderen am Xerox PARC artikuliert und anhand konkreter Hardware-, Software- und User Interface-Gestaltungen umgesetzt wurde, konnte sich neben den gegenkulturellen Impulsen auf eine Reihe von Ideengebern wie Vannevar Bush, J. C. R. Licklider und Douglas Engelbart stützen. Deren Visionen wurden als kanonische Positionen innerhalb der sich ab den 1980er Jahren formierenden Forschungsdisziplin der HCI immer wieder referenziert und von technikhistoriografischen Arbeiten zur Geschichte des Personal Computers als feste Orientierungspunkte weiter festgeschrieben.⁴³

Wie in Kapitel 2.3 bereits im Zusammenhang mit der Institutionalisierung der HCI deutlich wurde, waren Bush und Licklider und später auch Engelbart ›Grenzgänger‹ zwischen staatlichen Institutionen (bzw. Forschungszentren, die aus Budgets für militärische Forschung finanziert wurden) und der Technikentwicklung im Bereich der Human Factors and Ergonomics, aus dem sich später die Forschungsbereiche der Human Computer Interaction und des User Interface Design entwickelten.⁴⁴ Ihre Arbeiten sollen hier nicht noch einmal umfassend reproduziert, sondern lediglich im Hinblick auf ihre Impulse in Richtung des Handhabungsdispositivs Personal Computing aufgerufen werden.

Vannevar Bushs Idee des Memex

Der Analogrechnerpionier und Wissenschaftspolitiker Vannevar Bushs stellte 1945 am Ende des Zweiten Weltkriegs in seinem vielbeachteten⁴⁵ Aufsatz »As We May Think« die Vision eines ›Memory Extender‹ (Memex) vor – eine Maschine, die der Wissenschaftlerin der Zukunft bei der Arbeit helfen sollte. Wie Michael Friedewald ausführt, handelt es sich dabei um die erste umfassende und in sich geschlossene Formulierung eines Konzepts der interaktiven Mensch-Maschine-Kommunikation bzw. einer informationsverarbeitenden Maschine als persönlichem Werkzeug, die deshalb als wichtiger Teil der Vorgeschichte des Personal Computing gelten kann.⁴⁶ Als Ausgangspunkt für die Entwicklung einer solchen informationsverarbeitenden Maschine schildert Bush zunächst das Problem der modernen Wissenschaft, den

42 Vgl. Kay und Goldberg, »Personal Dynamic Media«.

43 Vgl. exemplarisch Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*.

44 Zur Geschichte der Disziplin Human Factors and Ergonomics vgl. David Meister, *The History of Human Factors and Ergonomics* (Mahwah, NJ: CRC Press, 1999).

45 Für einen Überblick über die breite Wirkung des Aufsatzes vgl. Linda C. Smith, »Memex as an Image of Potentiality Revisited«, in *From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine*, hg. von James M. Nyce und Paul Kahn (Boston: Academic Press, 1991), 261–286.

46 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 38.

stetig wachsenden Berg an Informationen und Forschungsliteratur zu bewältigen, der mit den gegenwärtigen ›Aufschreibesystemen‹ – um einen Kittlerschen Terminus zu verwenden – kaum mehr verarbeitet werden kann:

»There is a growing mountain of research. But there is increased evidence that we are being bogged down today as specialization extends. The investigator is staggered by the findings and conclusions of thousands of other workers — conclusions which he cannot find time to grasp, much less to remember, as they appear.«⁴⁷

Indem Bush mehrere bereits um 1945 bestehende Technologien gedanklich zusammenfügt und in ihrem zukünftigen Potential weiterdenkt, kommt er zu der Beschreibung des fiktiven ›Memory Extenders‹ – einer analog-mechanischen und opto-elektronischen Maschine als individuelle Gedächtnisstütze:

»Consider a future device for individual use, which is a sort of mechanized private file and library. [...] A memex is a device in which an individual stores all his books, records, and communications, and which is mechanized so that it may be consulted with exceeding speed and flexibility. It is an enlarged intimate supplement to his memory. It consists of a desk, and while it can presumably be operated from a distance, it is primarily the piece of furniture at which he works. On the top are slanting translucent screens, on which material can be projected for convenient reading. There is a keyboard, and sets of buttons and levers. Otherwise it looks like an ordinary desk.«⁴⁸

Der Memex wird also als komplexes Gerät zur individuell angepassten Speicherung und Verwaltung von verschiedensten Schriftstücken und Bildern imaginiert, welches zentrale Elemente des damaligen High-Tech-Standards (Mikrofilm als Speichermedium, Analogrechner, Bildschirm, Mikrofotokamera etc.) vereinte.

47 Bush, »As We May Think«, 101.

48 Ebd., 106f.

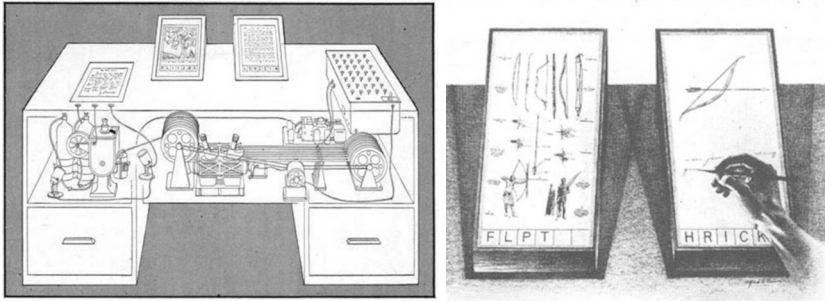


Abb. 7: Modellzeichnung des Memex von Alfred Crimi, die zur Illustration des Artikels von Vannevar Bush im *Life*-Magazine verwendet wurden, 1945

Wie aus Bushs Beschreibung und den Abbildungen hervorgeht, die Alfred D. Crimi in enger Absprache mit Bush für die zwei Monate nach dem Erstabdruck erscheinende, gekürzte Fassung des Artikels für das *Life*-Magazin angefertigt hat⁴⁹, sollte der Memex von außen die Gestalt eines gewöhnlichen Schreibtischs haben, auf dem zwei Bildschirme, rechts einige Knöpfe und Schalter zur Bedienung und links eine Ablagefläche zur optischen Erfassung von Papierdokumenten angebracht sind (vgl. Abb. 7). Neben einem (halb-)automatisierten Ablage- und Literaturverwaltungssystem (»to make the record«) legt Bush den Fokus insbesondere auf die Frage der Selektion und Verknüpfung von Informationen – im Sinne einer sinnvollen Wiederauffindbarkeit des in die Memex-»Bibliothek« eingespeisten Materials. Wissenschaftler:innen sollten mithilfe der beiden Bildschirme zwei Dokumente nebeneinanderprojizieren (z. B. einen Lexikoneintrag und eine handschriftliche Notiz) und diese dann mit Hilfe von »Pfad« (»trails«) individuell verknüpfen können, die durch Benennung und Eintragung in ein »code book« ähnlich wie Hyperlinks gesetzt und indiziert werden. Dieses »associative indexing« beschreibt Bush als die Grundoperation des Memex.⁵⁰

Der technische Mechanismus (die Verarbeitungs- und Speichereinheit) des Memex sollte jedoch für die Benutzerin im Inneren des Schreibtischs verborgen bleiben (vgl. Abb. 7). Dieses Black Box-Prinzip führt Friedewald vor allem auf die angesichts der Erfahrung des Zweiten Weltkriegs vorherrschende Techniksepsis der 1930er Jahre zurück.⁵¹ Anstatt der verbreiteten Assoziierung von Rechenmaschinen mit Kriegsmaschinerie will Bush in seiner Memex-Vision vielmehr das Bild einer dienenden, gut kontrollierbaren Technik vermitteln, die die Zukunft

49 Vgl. Vannevar Bush, »As We May Think. A Top U.S. Scientist Foresees a Possible Future World in which Man-Made Machines Will Start to Think«, *Life* 19, Nr. 11 (1945): 112–124.

50 Vgl. Bush, »As We May Think«, 107.

51 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 54f.

der Datenorganisation und des ›information retrieval‹ revolutionieren sollte. Bush versuchte folglich auch nicht die Idee der ›denkenden Maschine‹ zu verfolgen, die für die erste Phase der KI-Forschung ab Mitte der 1950er Jahre zu einem zentralen Leitgedanken wird, sondern unterscheidet pragmatisch zwischen kreativen und repetitiven Aufgaben, von denen letztere durch »powerful mechanical aids«⁵² ersetzt werden könnten.

Obwohl Bush eine analoge Maschine vorstellt, die mit Digitalcomputern zunächst nicht viel gemeinsam hat⁵³, und auch nie bautechnisch realisiert worden ist, kann die Memex-Vision aus zwei zentralen Gründen als wichtiger Teil der Vorgeschichte des Personal Computing gelten: Zum einen formuliert Bush die Idee einer auf eine Einzelnutzerin zugeschnittene Maschine, die zur individualisierten Verwaltung von Datenmaterial eingesetzt wird und als Werkzeug für den Alltag bzw. für das alltägliche wissenschaftliche Arbeiten konzipiert ist. Dabei knüpft die Imagination des Memex an bestehende mediale Anordnungen wie den Schreibtisch an, auf dem verschiedene Inhalte (z. B. Texte und Bilder) mit einem Repertoire an Verknüpfungs- und Korrelationsmethoden zusammengebracht werden, die die Wissenschaftspraxis des händischen In-Bezug-Setzens systematisch in Richtung automatisierter Prozesse erweitern. Zum anderen wird das Prinzip des User Interface (avant la lettre) als visuelle Trennung zwischen der Ebene der technischen Funktionalität (im Inneren des Schreibtischs) und der Operationsfläche der Nutzerin (auf der Oberfläche des Schreibtischs) eingeführt.⁵⁴ Der Ausgangspunkt von Bushs Beschreibung – die zunehmend schwer zu verwaltende Masse an Texten und Dokumenten – macht zudem deutlich, dass User Interface-Entwürfe, wie Wendy Chun betont, stets als Antworten auf bestimmte Krisen des Wissens und der Wissensorganisation verstanden werden können.⁵⁵ Was Bush mit dem Memex letztendlich vorstellt, ist ein System zur Handhabung von Wissensbeständen, die sich im schnellen Wandel befinden und stetig anwachsen.

52 Bush, »As We May Think«, 104.

53 Wendy Chun macht darauf aufmerksam, dass Bush die mechanische (anstatt elektronische) Machart des Memex hervorhebt, weil der diese nicht in Konkurrenz zu Großrechnern sieht, sondern mit einem persönlicheren Gebrauch assoziiert: »This insistence on the memex as mechanical was not simply a concession to cost, but also stemmed from an understanding of the mechanical as more intuitive, more personal, as more analog and more lasting.« (Chun, *Programmed Visions*, 78).

54 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 70f.

55 Vgl. Chun, *Programmed Visions*, 75.

J. C. R. Lickliders Mensch-Maschine-Symbiose

Auch J. C. R. Lickliders Formulierung des Konzepts der »man-computer symbiosis« von 1960 knüpft an die von Bush vorgestellte Idee einer auf Einzelnutzer:innen zugeschnittenen Maschine zur Unterstützung intellektueller Tätigkeiten an.⁵⁶ Das Ideal der Symbiose, das Licklider aus der Biologie entlehnt, appliziert er auf die Interaktionsweise menschlicher Nutzer:innen mit Computertechnologie.⁵⁷ Ähnlich wie bei Bush ist auch Lickliders Ausgangspunkt die pragmatische Frage, welche Aufgaben in alltäglichen Arbeitsprozessen von Computern übernommen werden können. Obwohl Licklider an die Fortschritte der Forschungen zur Künstlichen Intelligenz glaubt, geht es ihm zunächst um eine interaktive Aufgabenteilung, in der der Computer als Partner des Menschen agiert und dessen intellektuelle Fähigkeiten erweitert, anstatt mit ihm in Konkurrenz zu treten.⁵⁸

Es sei hier jedoch angemerkt, dass die Idee eines partnerschaftlichen Verhältnisses zwischen Mensch und Computer bereits vor Lickliders Formulierung der Mensch-Computer-Symbiose als Alternative zum verbreiteten »batch processing« aufkam. So stellt Douglas T. Ross beispielsweise 1955/56 ein Konzept des »Gestalt programming« vor, bei dem die Problemlösung durch einen dialogischen Prozess zwischen Mensch und Computer – wie in einer mündlichen Unterhaltung – herbeigeführt werden sollte, um Synergieeffekte aus den Vorteilen beider Parteien erzielen zu können.⁵⁹ Ross beschäftigte sich vor allem mit der Frage, in welcher »Sprache« eine solche Interaktion stattfinden könnte: »This language must bridge the gap between the fundamentally incompatible characteristics of the two parties.«⁶⁰

Anstatt eine Anpassung des Menschen an die numerische Organisationsform des Computers zu verfolgen, wie es zu dieser Zeit in den vorherrschenden Operations- und Steuerungsweisen der Mainframe-Computer verbreitet war, schlägt Ross vor, diese Sprache auf einer konzeptuellen Ebene anzusetzen, um ein intuitiveres Interagieren für menschliche Nutzer:innen zu ermöglichen und stützt sich dabei auf die aus der Psychologie entlehnte Gestalttheorie. Obwohl Ross hier eher die Idee

56 Zu Lickliders Werdegang vgl. M. Mitchell Waldrop, *The Dream Machine: J. C. R. Licklider and the Revolution that Made Computing Personal* (New York: Penguin, 2001); sowie Katie Hafner und Matthew Lyon, *Where Wizards Stay Up Late: The Origins of the Internet* (New York: Simon & Schuster Paperbacks, 2006).

57 Vgl. Licklider, »Man-Computer Symbiosis«, 4.

58 Vgl. hierzu ausführlicher Campbell-Kelly et al., *Computer*, 208.

59 Vgl. Douglas T. Ross, »Gestalt Programming: A New Concept in Automatic Programming«, in *Proceedings of the Joint ACM-AIEE-IRE Western Computer Conference* (San Francisco: ACM Press, 1956), 5–10; vgl. dazu auch Jörg Pflüger, »Konversation, Manipulation, Delegation: Zur Ideengeschichte der Interaktivität«, in *Geschichten der Informatik*, hg. von Hans Dieter Hellige (Berlin; Heidelberg: Springer, 2004), 370ff.; sowie Heilmann, *Textverarbeitung*, 120ff.

60 Ross, »Gestalt Programming«, 5.

als eine konkrete Umsetzung dieser Interaktionsform formuliert, spekuliert er bereits darüber, wie diese Umsetzung aussehen könnte: »The corresponding language [...] would consist of graphical displays, flashings of indicator lights, and audible alarms.«⁶¹ Neben visuell oder auditiv wahrnehmbaren Einheiten als Ausgabemedien imaginiert Ross auch bereits eine mögliche Entwicklung von »direct manipulation« Interfaces: »Finally, at the ultrahigh conversation rate, there are such mechanisms as steering wheels and joysticks whose positions can be sensed by the computer.«⁶²

Mit diesen Vorschlägen setzt Ross zum einen den Fokus auf die Gestaltung des User Interface (ohne es so zu nennen) und formuliert bereits Elemente des später unter dem Stichwort »interactive computing« diskutierten Konzepts der Computernutzung. Zum anderen formuliert er in Ansätzen bereits ein Plädoyer für »Benutzerfreundlichkeit«, welches in den 1970er Jahren schließlich als Maxime in die Entwicklung erster Graphical User Interfaces einfließt: »When a Gestalt language is designed, the items are always chosen for the convenience of the human, the goal being to have a language which is as natural to use as is possible.«⁶³ Ross betont jedoch auch, dass selbst das Gestalt Programming eine gewisse Zurichtung der menschlichen Nutzerin verlangt, da der Computer ja ebenfalls in der Lage sein muss diese Sprache zu prozessieren. Ross' Überlegungen zur »usability« bezogen sich auch eher auf Programmierer:innen und noch nicht auf etwaige nicht-professionelle Computernutzer:innen, denn das Programmieren und Bedienen des Computers gingen in seinem Ansatz des Gestalt Programming fließend ineinander über.⁶⁴

Auch J. C. R. Licklider und Robert Taylor schlagen ein Verständnis des Computers als Kommunikationsmedium vor, in dem sie sich nicht auf einfache Sender-Empfänger-Modelle stützen, sondern vielmehr ein dynamisches Verhältnis zwischen Nutzerin und Computer imaginieren, welches auf die kreativen Aspekte der Kommunikation setzt und einen Zugewinn an Wissen ermöglicht.⁶⁵ Dabei sollte das Verhältnis des Nutzenden gegenüber dem Computer nicht »operatorhaft« in einem Sinne sein, in welchem beispielsweise Bauarbeiter:innen schwere Gerätschaften wie Planierdrauen handhaben, sondern vielmehr sollte der Computer als individueller Partner fungieren⁶⁶: Als Ziel der Mensch-Maschine-Symbiose formuliert Licklider folglich: »men and computers working together in intimate

61 Ebd., 7.

62 Ebd., 8.

63 Ebd.

64 Vgl. Heilmann, *Textverarbeitung*, 122.

65 Vgl. J. C. R. Licklider und Robert W. Taylor, »The Computer as a Communication Device«, *Science and Technology*, April 1968, 21ff.

66 Vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 34.

association« bzw. »[t]o think in interaction with a computer in the same way that you think with a colleague whose competence supplements your own«⁶⁷.

Der Vorteil dieser Symbiose liegt für Licklider darin, dass Computer vieles können, was Menschen nicht gerne, nur mit viel Aufwand oder gar nicht tun können – wie z. B. große Datenmengen zu speichern/memorieren und zu prozessieren – und Menschen wiederum vieles können, was Computer nicht können – z. B. kreativ denken. Für die Idee des interaktiven, dialogischen Umgangs mit dem Computer, der die Wissenschaftlerin bei ihren Denkaufgaben sinnvoll unterstützen soll, hebt Licklider besonders die Notwendigkeit der Interaktion in Echtzeit (»real-time«) hervor, die sich gegen den zeitgenössischen technischen Status-Quo der Zeitlichkeit von Computer-Operationen richtet, in der mehrere Tage zwischen der Formulierung eines Problems, der Programmierung, des Assemblings und dem Auslesen der Lösung vergehen.⁶⁸ Wie Campbell-Kelly et al. herausarbeiten, beschränkte sich die Funktion der Mainframe-Nutzerin im Gebrauch der raumfüllenden Datenverarbeitungs-maschinen (z. B. von IBM) Mitte der 1960er Jahre auf einen sehr limitierten Aktionsradius:

»The role of the user in this computing environment was to feed data into the computer system and interact with it in the very restricted fashion determined by the application – whether it was an airline reservations system or an Automatic Teller Machine. In the case of the latter, users were probably unaware that they were using a computer at all.«⁶⁹

Campbell-Kelly und Aspray sehen daher zwischen der kommerziellen Nutzung von elektronischen Datenverarbeitungssystemen und der Anfangsgeschichte des Personal Computers keinen unmittelbaren Zusammenhang. Um dem Ideal der »man-machine-symbiosis« näher zu kommen, benennt Lickliders Text folglich auch eine Reihe von Bereichen der Computertechnikentwicklung – wie die Erweiterung der Kapazitäten und Organisationsweisen von Computerspeichern, die Entwicklung von problemorientierten Programmiersprachen, von elaborierten Ein- und Ausgabegeräten sowie Time-Sharing-Betriebssystemen –, in denen Verbesserungen nötig wären, um das von ihm projizierte Ideal zu erreichen.⁷⁰

67 Licklider, »Man-Computer Symbiosis«, 5.

68 Licklider schreibt über den zeitlich verteilten, langwierigen Prozess des Computing zu Beginn der 1960er Jahre: »You formulate your problem today. Tomorrow you spent with a programmer. Next week the computer devotes 5 minutes to assembling your program and 47 seconds to calculating the answer to your problem. You get a sheet of paper 20 feet long, full of numbers that, instead of providing a final solution, only suggest a tactic that should be explored by simulation.« (Ebd.)

69 Campbell-Kelly et al., *Computer*, 203.

70 Vgl. hierzu ausführlicher Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 123.

Die Einführung von Time-Sharing Computersystemen Anfang der 1960er Jahre, welche wenig später unter dem Begriff ›computer utility‹ als populäre Idee der Demokratisierung von Computertechnologie in verschiedenen Medien breit diskutiert wurde⁷¹, veränderte die Relation der einzelnen Nutzerin zum Computer in entscheidender Weise.⁷² In dem zuvor verbreiteten ›batch processing‹ wurden aufgrund der beschränkten und kostspieligen Rechenkapazität mehrere Aufgaben verschiedener Nutzer:innen auf Lochkarten in Rechenzentren gesammelt und dann gemeinsam – als ›batch‹ – in einer Rechensequenz prozessiert, wobei frustrierende Wartezeiten in Kauf genommen werden mussten. Dagegen zeichneten sich ›time-sharing‹-Systeme dadurch aus, dass verschiedene Ausgabe-Terminals oder ›operating consoles‹ mit einem Mainframe-Rechner verknüpft wurden und so mehrere Nutzer:innen zeitgleich auf die Rechenleistung eines Mainframes zugreifen konnten ohne dabei voneinander wissen zu müssen⁷³: »A time-sharing computer is one organized so that it can be used simultaneously by many users, each person having the illusion of being the sole user of the system – which, in effect, became his or her personal machine.«⁷⁴ Dieses grundlegende Prinzip des ›one on one‹ zwischen Gerät und Nutzerin, das von den ›terminal-facilities‹ der Time-Sharing-Systeme bereits umgesetzt wird und Nutzer:innen das Gefühl vermittelte, den Computer für sich, als persönliche Maschine zur Verfügung zu haben, kann als Vorstufe eines Besitzverhältnisses verstanden werden, das durch die Kommerzialisierung des PCs – als preislich erschwingliches Konsumpaket aus Recheneinheit, Bildschirm, Tastatur und Maus – in den 1980er Jahren zum Standard wird. Dieses Besitz- und Verfügungsverhältnis, das, wie im Verlauf des Kapitels noch diskutiert wird, nicht nur über den Kauf eines Computers als ›Gerät‹, sondern auch über die Art und Weise des Zugriffs auf ›Interface-Objekte‹ festgeschrieben wird, installiert ein Verhältnis zwischen Nutzerin und Computer, welches sich grundsätzlich vom Technik-Verständnis der Mainframe-Ära unterscheidet.

Douglas Engelbarts NLS-›demo‹

Während die Ideen der auf eine Einzelperson zugeschnittenen, interaktiven Form der Computernutzung bei Bush und Licklider noch als zukünftige Szenarien beschrieben werden, stellt Douglas Engelbart mit seinem Team 1968 ein Computersystem vor, welches viele der in den 1980er Jahren zum Standard gewordenen Elemente des Personal Computing bereits umsetzt. Doch Engelbarts Beitrag geht, wie Thierry Bardini herausstellt, weit über eine konkrete Nutzungsanordnung hinaus und lieferte vielmehr ein »integrative and comprehensive framework that ties together the

71 Vgl. Campbell-Kelly et al., *Computer*, 210ff.

72 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 135.

73 Vgl. Campbell-Kelly et al., *Computer*, 203ff.

74 Ebd., 203.

technological and social aspects of personal computing technology.«⁷⁵ Das übergeordnete Ziel des von Engelbart geleiteten Augmentation Research Center war hoch gesteckt und fokussierte sich auf die Entwicklung von Werkzeugen, die den ›intellectual worker‹ bei der Arbeit unterstützen sollten: »By ›augmenting human intellect‹ we mean increasing the capability of a man to approach a complex problem situation, to gain comprehension to suit his particular needs, and to derive solutions to problems.«⁷⁶

Obwohl der Rahmen von Engelbarts Konzeptpapier sehr breit gesetzt ist und grundsätzlich verschiedenste Werkzeuge zur Erweiterung intellektueller Fähigkeiten betrachtet werden sollen, steht für das Team um Engelbart vor allem der Computer im Fokus, wie das Abstract gleich zu Beginn verkündet: »One of the tools that shows the greatest immediate promise is the computer, when it can be harnessed for direct on-line assistance, integrated with new concepts and methods.«⁷⁷ Engelbart hatte sich intensiv mit Bushs Idee des Memex auseinandergesetzt und sah wie J. C. R. Licklider den Computer nicht als Rechenmaschine, sondern vielmehr als kommunikatives Medium.⁷⁸ Engelbart formuliert daher das Konzept einer ›personal workstation‹, mit der intellektuelle Arbeit neu organisiert und effizienter gemacht sowie kollaboratives Arbeiten gefördert werden soll:

»For me, a workstation is the portal into a person's ›augmented knowledge workshop‹ – the place in which he finds the data and tools with which he does his knowledge work, and through which he collaborates with similarly equipped workers. And further, I consider that the large system of concepts, skills, knowledge, methods etc. on the human side of the workstation has to be taken into account, in a balanced way, when pursuing increased human effectiveness.«⁷⁹

Es sollten folglich nicht nur die Fähigkeiten von Computern zur Ausführung mathematischer Prozesse, sondern insbesondere die Darstellungsmöglichkeiten von

75 Bardini, *Bootstrapping*, 1.

76 Douglas Engelbart, »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework«, SRI Project 3578 for Air Force Office of Scientific Research (Menlo Park, CA: Stanford Research Institute, 1962), 1.

77 Ebd., ii.

78 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 109. In seinem Konzeptpapier »Augmenting Human Intellect« geht Engelbart explizit auf Bushs Ideen ein, vgl. Engelbart, »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework«, 48–54. Ein Scan der von Engelbart genutzten Kopie von Bushs Artikel »As We May Think« im *Atlantic Monthly*, in welcher Engelbart handschriftlich kommentiert und zahlreiche Unterstreichungen im Text vorgenommen hat, ist über die Webseite des *Doug Engelbart Institute* abrufbar: <http://dougengelbart.org/archives/artifacts/annotated-As-We-May-Think-withcredits.pdf> (aufgerufen am 15.04.2019)

79 Douglas Engelbart, »The Augmented Knowledge Workshop«, in *A History of Personal Workstations*, hg. von Adele Goldberg (New York; Reading, MA: Addison-Wesley, 1988), 187.

computerbasierten Systemen in den Fokus rücken, um die ›human side of the workstation‹ zu adressieren:

»In such future working relationship between human problem-solver and computer ›clerk‹ the capability of the computer for executing mathematical processes would be used whenever it was needed. However, the computer has many other capabilities for manipulating and displaying information that can be of significant benefit to the human in non-mathematical processes of planning, organizing, studying etc. Every person who does his thinking with symbolized concepts (whether in the form of the English language, pictographs, formal logic, or mathematics) should be able to benefit significantly.«⁸⁰

Das Ziel war also, die Möglichkeiten des Computers in umfassender Weise zu nutzen und insbesondere an der bisher technisch und konzeptionell unterentwickelten Ebene des visuellen Outputs zu arbeiten, um ein Computersystem zur Unterstützung und Erweiterung der intellektuellen Fähigkeiten des Menschen zu entwerfen, das den immer komplexer werdenden Anforderungen der (Arbeits-)Welt – wie Bush sie bereits beschrieben hatte – gerecht werden konnte.⁸¹ So fasst Engelbart seine Vorstellungen folgendermaßen zusammen:

»this could be a computer, with which we could communicate rapidly and easily, coupled to a three-dimensional color display within which it could construct extremely sophisticated images – with the computer being able to execute a wide variety of processes upon parts or all of these images in automatic response to human direction.«⁸²

Im Rahmen der von der Association for Computing Machinery und dem Institute of Electrical and Electronics Engineers (ACM/IEEE) veranstalteten Fall Joint Computer Conference in San Francisco präsentierte Douglas Engelbart am 09. Dezember 1968 schließlich das oN-Line System (NLS), welches er mit seinem Team am Stanford Research Institute (SRI) auf Basis dieser Zielvorstellungen entwickelt hatte.⁸³ Das System kombinierte die Hardware-Komponenten Time-Sharing-Computer, CRT-Fernsehbildschirm, eine der ersten Versionen der Computermouse (›pointing device‹), alphanumerische Tastatur (ähnlich der Schreibmaschinentastatur) und einen ›chording device‹ bzw. ein ›five-key handset‹ (eine kleine Einhand-Tastatur

80 Engelbart, »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework«, 6.

81 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 139ff.

82 Engelbart, »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework«, 25.

83 Die Videoaufzeichnung von Engelbarts ›demo‹ vom 09. Dezember 1968 ist auf der Webseite *MouseSite*, die über die Stanford University archiviert ist, in voller Länge abrufbar: <https://web.stanford.edu/dept/SUL/library/extra4/sloan/MouseSite/1968Demo.html#complete> (aufgerufen am 15.04.2019)

mit der Kurztastenbefehle eingegeben werden konnten) zu einer persönlichen Arbeitsstation, welche als dynamisches System eine ganze Reihe an unterschiedlichen Operationen ausführen konnte.⁸⁴

Zu dem Funktionsumfang des NLS gehörten u. a.: ein grafisches User Interface, das (teils) mit der Maus per ›point & click‹ navigiert werden konnte, die Möglichkeit der Bearbeitung von Textdokumenten auf dem Display (Texteingabe und basale Operationen des Word Processing wie Cut und Copy), das Erstellen strukturierter Dokumente mit Hyperlinks, die Anzeige verschiedener Fenster auf dem Bildschirm, der Wechsel zwischen verschiedenen Ansichten (›flexible view control‹), integrierter Multimedia-Emailversand sowie die Möglichkeit zur Telekonferenz mit Live-Videoanzeige auf dem Display.⁸⁵ Damit präsentierte Engelbart eine im Vergleich zur beschränkten Rolle der menschlichen Nutzerin im Zeitalter der Mainframe-Rechner völlig neue Nutzer:innenposition:

»The NLS's use of view control and chains of view provided a far more direct method of manipulating information—despite the added graphical layer between computer and user—than did the dominant method at that time of punch cards, which very often made the user not a user at all, certainly not one who interacted with the computer but handed over a numerical problem for the computer to solve.«⁸⁶

Für die Arbeiten am NLS standen nicht nur die Entwicklung höherer Programmiersprachen wie FORTRAN oder COBOL im Vordergrund, die eine einfachere und schnellere Form der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine ermöglichen sollten – wie es sich beispielsweise auch der Entwurf zum Gestalt Programming von Douglas Ross zum Ziel setzte⁸⁷ –, sondern insbesondere die Frage, wie der Körper der (zukünftigen) Computernutzer:innen in die Interaktionen mit dem Computer eingebunden werden sollte und welche Input- und Output-Devices sich dafür konkret eigneten.⁸⁸ Wie Bardini zusammenfasst, wurde die Computermouse in Engelbarts Augmentation Research Center unter vielen Diskussionen und Testläufen sowie im Abgleich mit alternativen ›pointing devices‹ wie dem Lichtstift oder

84 Vgl. Douglas Engelbart und William K. English, »A Research Center for Augmenting Human Intellect«, in *Proceedings of the 1968 Fall Joint Computer Conference* (San Francisco: Thompson Books, 1968), 395–410; vgl. zudem Hellige, »Krisen- und Innovationsphasen«, 41.

85 Vgl. zusammenfassend Nader Salha, *Aesthetics and Art in the Early Development of Human-Computer Interfaces* (Göttingen: Sierke, 2012), 65.

86 Lori Emerson, *Reading Writing Interfaces: From the Digital to the Bookbound* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2014), 52f.

87 Vgl. Ross, »Gestalt Programming«.

88 Vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 33 sowie 81–102.

dem sogenannten Tablet entwickelt. Engelbart berichtet, wie es letztlich dazu kam, dass man sich für die Maus entschied:

»The mouse consistently beat out the other devices for fast, accurate screen selection in our working context. For some months we left the other devices attached to the workstation so that a user could use the device of his choice, but when it became clear that everyone chose to use the mouse, we abandoned the other devices.«⁸⁹

Obwohl auch andere Körperteile als die Hand – etwa Fuß, Knie oder Rücken – zur Steuerung der alternativen Input-Devices in Betracht gezogen wurden, sei es laut Bardini kein Zufall, dass sich die Maus als ›hand-controlled device‹ durchsetzte, deren Interaktionskonzept Bill English 1970 durch seinen Wechsel vom ARC an das Forschungszentrum Xerox PARC exportierte:⁹⁰

»The personal computer interface started with the hand, not with the brain (or the eyes, for that matter). The computer became ›personal‹ the moment when it came into the hand's reach, via a prosthesis that the user could forget as soon as it was there.«⁹¹

Die hier formulierte These, dass die Personalisierung des Computing mit der Hand (und nicht etwa mit dem Intellekt) begann, hebt die besondere Rolle der Computermaus innerhalb des Dispositivs des Personal Computing hervor und lässt uns zurückdenken an die längere historische Formierung einer Geschichte der Hand, in der das Handhaben sich zunehmend vom Werkzeuggebrauch emanzipiert. Die interessante Volte der Computermaus und ihrer Rolle in dem in Formierung begriffenen Handhabungsdispositiv des Personal Computing besteht nun darin, dass sie im Modus des ›Als ob‹ das Gefühl eines direkten Zugriffs, einer greifbaren Nähe vermittelt und damit dem Handhabungsprinzip des Werkzeugs eine neue Aktualität verschafft, obwohl der Personal Computer auf einer anderen Komplexitätsstufe des Technischen einsetzt.

Das NLS war von Engelbart und seinem Team zunächst für die professionelle Verwendung innerhalb des eigenen Augmentation Research Center konzipiert und auf die speziellen Bedürfnisse ihres ›bootstrapping‹-Experiments ausgerichtet. In seinem Konzeptpapier »Augmenting Human Intellect« führt Engelbart aus, dass es ihm vor allem darum ging, Werkzeuge und Lösungsansätze für komplexe Problemstellungen zu erarbeiten, die beispielsweise zuträfen auf: »the professional problems of diplomats, executives, social scientists, life scientists, physical sci-

89 Engelbart, »The Augmented Knowledge Workshop«, 195.

90 Vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 172f.

91 Ebd., 53.

entists, attorneys, designers«⁹². Doch die berühmte ›demo‹ von 1968 zeigte abseits dieser primären Ausrichtung auf professionelle Nutzer:innen auch Verknüpfungen zu alltäglichen Szenarien – wenn diese Ende der 1960er Jahre auch noch relativ fiktiv erschienen und daher eher zur Belustigung des Publikums beitrugen. Die Funktionsweise des Erstellens eines Textdokuments im Listenformat und insbesondere das Zuweisen von und Sortieren verschiedener Kategorien und Unterkategorien erklärt Engelbart beispielsweise anhand einer Einkaufsliste (vgl. Abb. 8).

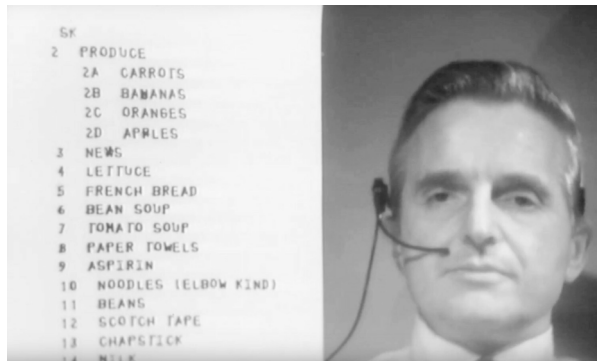


Abb. 8: Engelbarts mit dem Textverarbeitungsprogramm des NLS erstellte Einkaufsliste, 1968

Auch wenn es 1968 geradezu absurd erschien, eine Einkaufsliste mit einem Computer zu erstellen, da das Erlernen der Tabellen-Befehle und die umständliche Sortierung der Liste im Vergleich zu der etablierten, unkompliziert und zweckmäßig erscheinenden Kulturtechnik des handschriftlichen Listenerstellens mittels Stift und Papier unangemessen aufwendig war, machte der spielerische Verweis auf alltägliche Erledigungen zumindest deutlich, dass der Umgang mit Computern in den kommenden Jahren auch die Sphäre des Privathaushaltes betreffen könnte. Die ›User's Control Language‹, die nötig war, um mit dem NLS operieren zu können, war jedoch relativ kompliziert und erforderte viel Einarbeitungszeit und Gedächtnisleistung für das Memorieren der verschiedenen ›modes‹ und ›commands‹:

»The problem was that it relied, for its implementation, on practices that, while by definition were assumed to be familiar to the reflexive virtual user that Engelbart

92 Engelbart, »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework«, 1.

and his lab were contemplating, also were radically at odds with the incorporating practices regnant in the world of real users.«⁹³

Dass ›imagined‹ oder ›virtual users‹, die als Konzepte in der Technikentwicklung eine wichtige Rolle spielen, jedoch nicht mit realen Nutzer:innen und ihrem Nutzungsverhalten übereinstimmen müssen, zeigt sich z. B. daran, dass Engelbarts ›chord keyset‹ sich in den folgenden Jahren nicht bei den an Schreibmaschinentastaturen gewöhnten Nutzer:innen durchsetzen konnte, sondern vielmehr der bereits etablierte Standard der QWERTY-Tastatur und die Maus, die einen ›direkten‹ und intuitiver erscheinenden Zugriff auf die Bildschirmobjekte ermöglichte.⁹⁴ Die von Engelbart im Rahmen des oN-Line Systems vorgestellten Interaktionsweisen und das zugehörige Computer-User Interface können folglich nicht direkt mit dem in den 1970er Jahren populären Konzept der ›user-friendliness‹ in Verbindung gebracht werden, das die Gestaltung von einfach zu nutzenden (›easy-to-use‹) Graphical User Interfaces zum Ziel hatte. Lernen verstand Engelbart im Rahmen seines Augmented Knowledge Workshop nämlich nicht unbedingt im Sinne eines ›easy-to-learn‹-Ansatzes, sondern setzte vielmehr auf den Typus der lernwilligen Nutzerin, die sich intensiv mit dem Prinzip der ›augmentation‹ befasste.⁹⁵

Abgesehen von der kurzen Karriere des Chord-Keysets und des noch nicht forcierten Konzepts der Benutzerfreundlichkeit im Sinne einer Fokussierung auf nicht-professionelle Nutzer:innen fungiert Engelbarts Tech-Demo von 1968 innerhalb des Diskurses um die Vorgeschichte des Personal Computers dennoch als eine Ursprungsszene, in der das Handhabungsdispositiv des Personal Computing erstmals formiert und zugleich performiert – d.h. live vorgeführt – wird. Die im Nachhinein als »mother of all demos«⁹⁶ berühmt gewordene NLS-Präsentation, die ein großes Medienecho auslöste, führte ein neues Genre in die Computergeschichte ein: die ›demo‹ als Live-Produktvorstellung, die eine eigene performative Dynamik entfaltet und bis heute von großen Technologie- und Softwarekonzernen wie Microsoft, Apple, Google oder Meta im Zusammenhang mit der Veröffentlichung oder Ankündigung neuer technischer Geräte, Computersysteme, Softwareprodukte oder Plattformen als Event zelebriert wird.⁹⁷ Die Produktdemonstration erweist sich da-

93 Bardini, *Bootstrapping*, 117.

94 Vgl. Sophie Ehrmanntraut, »Benutzerfreundlichkeit. Idiosynkrasie der Personal Computer-Industrie«, in *Verhaltensdesign*, hg. von Jeannie Moser und Christina Vagt (Bielefeld: transcript, 2018), 134. Zur detaillierten Geschichte des ›chord keyset‹ und der Standardisierung QWERTY-Tastatur vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 58–80.

95 Vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 54; vgl. hierzu auch Emerson, *Reading Writing Interfaces*.

96 Steven Levy, *Insanely Great. The Life and Times of Macintosh, the Computer that Changed Everything* (1994; repr., New York: Penguin, 2000), 42.

97 Vgl. beispielsweise die »Special Events« genannten Produktpräsentationen der Firma Apple, die auf der deutschen Homepage des Unternehmens unter <https://www.apple.com/de/>

bei als ein wirkmächtiges Medienformat, welches nicht nur Ereignisse performativ produziert und technologische ›Neuheiten‹ vorstellt bzw. behauptet, sondern auch bestimmte Vorstellungen von Nutzungsweisen und dem (imaginierten) Gebrauch dieser Technologien formuliert.⁹⁸

Auf diese Weise wurde die nach der NLS-›demo‹ 1968 als große Neuerung gefeierte Möglichkeit der ›direkten Interaktion‹ mit dem Computer und der Bildschirmanzeige in Echtzeit innerhalb eines Medienformats vorgestellt, das ebenfalls ›Liveness‹ performiert und zur Sichtbarkeit dieses neuen Verhältnisses zum Computer entschieden beitrug.⁹⁹ Zudem diente Engelbarts Vorführung, zu der ca. 1.000 Personen aus der Computerbranche kamen, in ihrem Eventcharakter auch als Ort des Austauschs, an dem die institutionalisierte, größtenteils aus Regierungsbudgets finanzierte Computerforschung mit gegenkulturellen Akteur:innen zusammentraf.¹⁰⁰

Die Art und Weise der Vorführung und Live-Demonstration des NLS, in der Engelbarts Aktionen und die Anzeige des Bildschirms in Echtzeit für das Publikum auf

apple-events/(aufgerufen am 15.04.2019) gelistet werden. Im Vorspann zur Apple ›Keynote‹ vom 25.03.2019, die live aus dem Steve-Jobs-Theater in Cupertino übertragen wurde, treten beispielsweise die ikonischen Apple-Produkte vergangener ›demos‹ wie der Apple Macintosh inklusive des berühmten ›Befreiungsschlags‹ der damaligen Werbekampagne, das erste iPhone und der iPod etc. auf und werden wie Filmstars (›Starring Macintosh‹, ›Special Appearance by the phone that changed phones forever‹) eingeführt. Die Präsentation ist ebenfalls auf der Apple-Homepage abrufbar: <https://www.apple.com/de/apple-events/march-2019/> (aufgerufen am 15.04.2019).

- 98 Dass die Präsentationsformate der Computer- und Softwarekonzerne eine starke Diskursmacht entfalten und nicht nur als Beiwerk verstanden werden können, zeigt sich z. B. an populärwissenschaftlichen Ratgeberbüchern, die versuchen, die ›geniale‹ Präsentationsweise der CEOs großer Computerkonzerne zu ›entschlüsseln‹. So formuliert beispielsweise Carmine Gallo den Anspruch, die Präsentationstechniken von Steve Jobs detailliert zu beschreiben, um Tipps zur erfolgreichen Selbstpräsentation daraus abzuleiten: ›What you'll learn is that Jobs is a magnetic pitchman who sells his ideas with a flair that turns prospects into customers and customers into evangelists. [...] Once you learn exactly how Jobs crafts and delivers one of his famous presentations, you will realize that these exceptional powers are available to you as well. If you adopt just some of his techniques, yours will stand out from the legions of mediocre presentations delivered on any given day. Your competitors and colleagues will look like amateurs in comparison.‹ (Carmine Gallo, *The Presentation Secrets of Steve Jobs: How to be Insanely Great in front of any Audience* (New York: McGraw-Hill, 2010), xi).
- 99 Zur mediengeschichtlichen Verortung der Live-Übertragung und des Konzepts der ›Liveness‹ vgl. Jane Feuer, ›The Concept of Live Television: Ontology as Ideology‹, in *Regarding Television: Critical Approaches*, hg. von E. Ann Kaplan (Washington: University Press of America, 1983), 12–22.
- 100 Stewart Brand war beispielsweise während der ›demo‹ nicht nur anwesend, sondern übernahm sogar das Filmen der Präsentation auf Video; vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 110.

einer großen Videoleinwand übertragen wurden – oft auch im Splitscreen-Modus, bei dem auf der einen Seite Engelbarts Gesicht und auf der anderen Seite das jeweils bearbeitete Dokument bzw. das Geschehen auf dem Bildschirm zu sehen war (vgl. Abb. 8), machte unmissverständlich deutlich, dass Computer nicht mehr als kolossale, unbewegliche und unzugängliche Rechenmaschinen zu verstehen waren, sondern dass es sich um ein wandelbares, auf persönlichen Gebrauch angelegtes Medium handelte, welches responsive User Interfaces erzeugte, die unterschiedliche Interaktionsmöglichkeiten eröffneten. Engelbart war daher – aufbauend auf die Arbeiten Lickliders¹⁰¹ – einer der ersten, der an der konkreten Umsetzung eines Computersystems als persönlicher Informationsverarbeitungsmaschine arbeitete und dabei den Fokus auf das ›man-machine interface‹ legte. Wendy Chun macht darauf aufmerksam, dass sich in der Direktheit, mit der Engelbart die Zuschauer:innen und potentiellen zukünftigen Nutzer:innen während der Live-›demo‹ anspricht, bereits das Prinzip des Personal Computing erahnen lässt, welches sich in Chuns Terminologie an YOUser richtet und diese zuallererst hervorbringt.¹⁰² Engelbart beginnt seine ›demo‹ mit den folgenden Worten:

»If, in your office, you, as an intellectual worker, were supplied with a computer display backed up by a computer that was alive for you all day and was instantly responsible -- responsive [ein ungewollter Versprecher, der im Publikum für Gelächter sorgt; S. W.] to every action that you had, how much value could you derive from that?«¹⁰³

Während der NLS- Vorführung dient Engelbart den Zuschauer:innen selbst als Identifikationsfigur – der prototypische ›intellectual worker‹, an dessen Stelle auch *Du* sitzen könntest.¹⁰⁴ Die mediale Situation der Videoübertragung des Bildschirmgeschehens, die Mise-en-scène der NLS-›demo‹ führt dabei, wie Chun weiter ausführt, auf sinnbildliche Weise das Spannungsfeld zwischen individueller Ermächtigung und unkontrollierbaren Prozessen vor Augen, die sich für das Handhabungsdispositiv des Personal Computing in den folgenden Jahrzehnten als zentral erweisen sollte: »The ›view control‹ offered by the NLS system was mirrored intriguingly in the demo itself, with the camera offering us views that were not un-

101 In einem Bericht für den *Council on Library Resources* formuliert Licklider 1963 eine Wunschliste für ein visuelles Mensch-Maschine Interface, welches ein Schwarz/Weiß-Display mit guter Auflösung enthalten sollte, dessen Bildpunkte individuell angesteuert werden konnten; vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 84.

102 Vgl. Chun, *Programmed Visions*, 85.

103 Engelbarts NLS-›demo‹ ist über folgenden Link einsehbar: <https://web.stanford.edu/dept/SUL/library/extra4/sloan/MouseSite/1968Demo.html#complete> (aufgerufen am 22.04.2019).

104 Vgl. Chun, *Programmed Visions*, 85.

der Engelbart's control and featuring moments of confusion and disconnection.«¹⁰⁵ Die kleinen Fehler und technischen Probleme, die sich während der Vorführung ergaben, wurden von Engelbart jedoch stets galant überspielt und vermittelten insgesamt ein affirmatives Bild: wer eine Maus bedient und Bildschirmobjekte manipuliert, befindet sich in einer Position der Kontrolle. Die ›demo‹ präsentierte dabei vor allem die neue Sichtbarkeit und Handhabbarkeit des Computers als User Interface.

Neben dieser neuen Zugänglichkeit des Computers, der personalisierten Form der Adressierung und der Idee der der Ermächtigung des ›knowledge workers‹ erwies sich auch die grundlegende Strukturierung der Computerarchitektur als richtungsweisend für das Handlungsdispositiv des Personal Computing. Die Computerarchitektur, die im Rahmen des Augmented Knowledge Workshop von Engelbarts Team umgesetzt wurde, sah eine Entkopplung zwischen Programmebene und User Interface vor:

»Consider [...] an application program on top of an operating system in a computer, serving a terminal. For any such application program, there are two facets: an interface process and the actual process that does the substantive work – two different parts. Let's think about them as two distinct but related design issues. For instance, I don't want the smart programmer who knows all about how his program works internally to think that he's the one to tell the world how to interface with it.«¹⁰⁶

Diese Unterscheidung zwischen ›frontend‹ und ›backend‹ gab Medientheoretikern wie Kittler später Anlass, um grafische Benutzeroberflächen als Ablenkungsmanöver zu kritisieren, das die eigentlich entscheidenden Ebenen der Komputation verdecke.¹⁰⁷ Für ein Verständnis von User Interfaces als operatives Element innerhalb einer Geschichte von Dispositiven der Handhabung ist diese Entkopplung jedoch abseits von Kittlers ›Generalkritik‹ als Startpunkt für ein neues Nachdenken über die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle zu verstehen und daher ein wichtiger Schritt innerhalb der Geschichte ›personalisierter‹ Computernutzung.

Wie in Engelbarts Ausführungen bereits angedeutet wird, beginnt mit dieser Unterscheidung eine Designgeschichte des Computer-User Interface, welche die Fülle an unterschiedlichen Interface-Anordnungen des Popular Computing hervorgebracht hat, denen wir heute im Alltag begegnen. Der Begriff des User Interface wird erst dann wirklich virulent, wenn Nutzer:innen nicht mehr zugleich auch Programmierer:innen sind und die Entwicklung der Oberflächen sich von ihrem Hard-

105 Ebd., 87.

106 Engelbart, »The Augmented Knowledge Workshop«, 221.

107 Vgl. Kittler, »Vom Götterbild zur Computeranimation«.

ware-Bezug (ein Stück weit) löst, wie Grudin zusammenfasst: »The user interface was moving away from the hardware, away from the computer itself, beginning a journey that is still far from complete.«¹⁰⁸

4.1.3 Der Computer als Bild(schirm)medium: Grafische Echtzeit-Interaktion

Was sowohl Vannevar Bushs, J. C. R. Lickliders und Douglas Engelbarts Arbeiten vereint, ist die Fokussierung auf »workstations« für Einzelnutzer:innen und dabei insbesondere die intensive Beschäftigung mit dem visuellen Output dieser Systeme. Obwohl der Bildschirm nicht die einzige Interaktionsebene war, auf die sich die ersten Forschungen zum Mensch-Computer Interface in den 1960er und 1970er Jahren bezogen, nimmt die Frage nach visueller Darstellung und der Gestaltung des »Screenspace« eine hervorgehobene Rolle ein.

Neben den von Licklider vorgeschlagenen verbesserten Hardware-Lösungen wie dem Time-Sharing Prinzip, erweisen sich insbesondere die in Bush's Modell des Memex bereits imaginierten Möglichkeiten der bildschirmbasierten Echtzeit-Interaktion als wegweisend für das Handhabungsdispositiv des Personal Computing: das grafische Display, das Texte und Bilder wie im Druckbild anzeigen und direktes visuelles Feedback ermöglichen sollte, sowie der »Stift«, mit dem Eingaben auf dem Display möglich sein sollten, wurden von den mit Time-Sharing-Technologie, Bildschirm, Lichtgriffel und Tastatur ausgestatteten Computerterminals ab 1965 in Grundzügen bereits umgesetzt.¹⁰⁹ Als Hardware-Elemente wurden Lichtgriffel und Monitor erstmals im Zusammenhang mit dem von der U.S. Air Force aufgebauten Semi-Automatic Ground Environment (SAGE) eingesetzt, das als computergestütztes System zur Luftraumüberwachung und -verteidigung konzipiert war (vgl. Abb. 9).¹¹⁰

Mit dem Whirlwind-I-Computer, der später in das SAGE-System eingebunden wurde, gelang es 1951 erstmals Radardaten in Echtzeit auf einem Kathodenstrahlröhrenbildschirm grafisch darzustellen.¹¹¹ Im Rahmen des Luftabwehrsystems SA-

108 Jonathan Grudin, »The Computer Reaches Out: The Historical Continuity of Interface Design«, in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI'90, New York: ACM Press, 1990), 263.

109 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 132.

110 Für eine ausführliche geschichtliche Verortung des SAGE-Systems vgl. Kent C. Redmond und Thomas Malcolm Smith, *From Whirlwind to MITRE: The R&D Story of the SAGE Air Defense Computer* (Cambridge, MA: MIT Press, 2000).

111 Zum Computer innerhalb einer Geschichte der Zeigeflächen und Bild(schirm)medien vgl. Sabine Wirth, »To Interface (a Computer). Aspekte einer Mediengeschichte der Zeigeflächen«, in *Präsentifizieren: Zeigen zwischen Körper, Bild und Sprache*, hg. von Fabian Goppelsröder und Martin Beck (Zürich: Diaphanes, 2014), 151–166. Zur Vorgeschichte der ersten Experimente mit dem Oszilloskop und Radar-Bildschirmen vgl. Tristan Thielmann, »Early Digital Images. A Praxeology of the Display«, in *Image – Action – Space: Situating the Screen in Visual Practice*,

GE ging es vor allem darum, (feindliche und eigene) Flugzeuge und ihre Bewegungen im Luftraum in ein übersichtliches Radarbild zu übersetzen, um diese »live« überwachen zu können. Die grafische Darstellung auf dem kreisrunden SAGE-Bildschirm – dem sogenannten »situation display« –, welches die Bewegung von Flugobjekten außer Sichtweite in Bildpunkte übersetzte, erlaubte eine Erfassung der Situation des Luftraums »auf einen Blick«.¹¹²

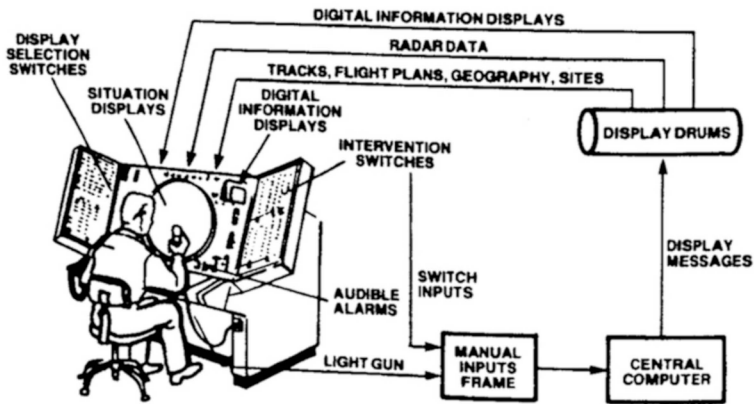


Abb. 9: Interface-Funktionen im SAGE-System, 1957

In dem Werbefilm ON GUARD!, welcher 1956 von der IBM Military Products Division veröffentlicht wurde und in dem das SAGE (und insbesondere die IBM-Produkte) vorgestellt werden sollte, erklärt die Sprecherstimme die Anzeigooptionen als »continuos flow of interpretations which could be understood at a glance«.¹¹³ Das Display des SAGE-Systems zeigt demnach Visualisierungen von Daten, die der Computer berechnet hat und schafft damit eine visuelle Form des Outputs, die als Orientierung für die Entscheidungsfindungen der menschlichen Operateur:innen

hg. von Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich und Moritz Queisner (Berlin; Boston: De Gruyter, 2018), 41–54.

112 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 99; vgl. zudem Robert R. Everett, Charles A. Zraket und Herbert D. Benington, »SAGE – A Data Processing System for Air Defense«, *IEEE Annals of the History of Computing* 5, Nr. 4 (1983): 330–339.

113 Der Werbefilm ON GUARD! ist auf der Webseite des MIT abrufbar unter www.ll.mit.edu/about/History/SAGEairdefensesystem.html (aufgerufen am 16.08.2013).

dient und insbesondere (mittels ›light pen‹) ein handelndes Eingreifen in die Displayanzeige erlaubt.¹¹⁴

Wie Tristan Thielmann anhand der Auseinandersetzung mit frühen Radarbildschirmen aufzeigt, installiert das Display ein spezifisches Verhältnis zwischen Bildraum und dem Außenraum der abgebildeten ›Objekte‹, zwischen dem kartographischen und dem geographischen Raum: »The display creates a uniform interaction space in which distant objects that are out of view are aligned with a subject making the observation. Coordination thus occurs without (visual) contact.«¹¹⁵ Die Subjektposition, die aus dem SAGE-System und seinem visuellen Interface hervorgeht, ist demnach eine des kontrollierten Agierens innerhalb eines visuell erfahrbaren und überschaubaren Repräsentationsraumes, dessen Referenzobjekte für menschliche Nutzer:innen allerdings ausschließlich über diese Anordnung in ›Reichweite‹ gebracht werden. Im Fall des SAGE wurden per Telefonleitung Daten über die Positionen und Bewegungen von Flugobjekten übermittelt, verrechnet und schließlich visualisiert, die sonst außerhalb der Reichweite menschlicher Wahrnehmungskapazitäten lägen und erst durch die Syntheseleistung von Radardaten, Bewegungsberechnung und grafischer Darstellung in ein wahrnehmbares User Interface übersetzt werden. Die Übersicht auf einen Blick, welche die Bildschirmanzeige des SAGE quasi in Echtzeit erzeugte und damit Positionen und Bewegungen von Flugobjekten im Luftraum sichtbar machte, diente vor allem dazu, diesen Luftraum kontrollierbar zu machen. So lässt sich mit Wendy Chun festhalten: »Interactive interfaces – live screens between man and machine – stem from military projects«¹¹⁶. Friedrich Kittler formuliert diesen Konnex bereits Mitte der 1980er Jahre in zugespitzter Form: Ähnlich wie die Radiotechnik ihren Ursprung in den ›Heeresfunkgeräten‹ des Ersten Weltkriegs fand, so brachte der Zweite Weltkrieg den Computer hervor und bestätigte Kittlers Beobachtung, dass die »Unterhaltungsindustrie [...] in jedem Wortsinn Mißbrauch von Heeresgerät«¹¹⁷ sei.

Für die grafische Interaktion mit dem sogenannten Lichtgriffel legte Ivan Sutherland mit dem 1962 im Rahmen seiner Doktorarbeit am MIT entwickelten Programm Sketchpad den Grundstein für weitere Entwicklungen der Interface-Gestaltung und Grafikprogrammierung.¹¹⁸ Sutherlands Arbeiten, die neue grafische Möglichkeiten des Computers ausloten, gelten als Zäsur eines Übergangs

114 Vgl. Arno Schubbach, »... A Display (not a Representation) ...« Zur Sichtbarmachung von Daten«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 7, Nr. 2, Display II: Digital (2007): 14f.

115 Thielmann, »Early Digital Images. A Praxeology of the Display«, 44.

116 Chun, *Programmed Visions*, 60.

117 Kittler, *Grammophon, Film, Typewriter*, 149 sowie 352.

118 Vgl. Ivan Sutherland, *Sketchpad: A Man-Machine Graphical Communications System*, Technical Report 574 (1963 repr., Cambridge: University of Cambridge Computer Laboratory, 2003), <https://www.cl.cam.ac.uk/techreports/UCAM-CL-TR-574.pdf>; vgl. weiterführend auch Kirsten

von der Interaktion per Kommando- oder Programmzeile hin zur Interaktion mittels grafischer 2D-Bildschirmanzeige.¹¹⁹ Mit Sutherlands Computerprogramm Sketchpad war es erstmals möglich, eine Linie mit der ›light gun‹ direkt auf den Bildschirm zu zeichnen und diese dann durch verschiedene Tastaturbefehle mit direktem visuellen Feedback auf dem Bildschirm bearbeiten zu können. Frieder Nake hebt allerdings hervor, dass ›direkt‹ hier in Anführungszeichen gesetzt werden muss.¹²⁰ Das Zeichnen mit dem Lichtstift erweckte zwar den Eindruck als geschähe es unmittelbar auf dem Bildschirm, doch eigentlich hinterließ der Stift nur im metaphorischen Sinne Spuren auf der Display-Oberfläche. Es handelte sich eher um das Setzen von Anfangs- und Endpunkten, aus denen das System dann automatisch die Linien errechnete und nicht um einen tatsächlichen Nachvollzug der handgezeichneten Linie. Ursprünglich von Sutherland als Werkzeug für technisches Zeichnen entworfen, erprobte Sketchpad Funktionen wie Ausschneiden, Kopieren, Einfügen, Drehen, Verzerren oder Spiegeln von grafischen Elementen, die später zu Standardfunktionen in Grafikprogrammen für Personal Computer wurden.¹²¹

Die neuen Möglichkeiten des bildschirmbasierten ›real-time computing‹, wurden daher in den 1960er und 1970er Jahren von einem emphatischen Diskurs um Interaktivität begleitet.¹²² Künstler wie A. Michael Noll erkundeten das kreative Potential von Computern und stellten mit ihren visuellen Experimenten das Bild des Computers als Rechenmaschine, die hauptsächlich zu Zwecken militärischer Überwachung oder Verwaltungsbükratie eingesetzt wurde, immer stärker in Frage. Neben Noll in den USA erprobten in den 1960er Jahren unter anderen auch Georg Nees, Frieder Nake und Manfred Mohr den künstlerischen Einsatz von Computern und lieferten dabei wichtige Impulse für die Weiterentwicklung der Computergrafik und für das sich herausbildende Verständnis des Computers als grafischem Medium.¹²³

Wagner, *Datenräume, Informationslandschaften, Wissensstädte. Zur Verräumlichung des Wissens und Denkens in der Computermoderne*, (Freiburg; Berlin: Rombach, 2006), 103.

119 Vgl. Hellige, »Krisen- und Innovationsphasen«, 43ff.; vgl. zudem Jens Schröter, »Von grafischen, multimedialen, ultimativen und operativen Displays. Zur Arbeit von Ivan Sutherland«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 7, Nr. 2, Display II: Digital (2007): 33–48.

120 Vgl. Frieder Nake, »Das doppelte Bild«, in *Digitale Form*, hg. von Margarete Pratschke (Berlin: Akademie Verlag, 2005), 41–43.

121 Vgl. Claus Pias, »Punkt und Linie zum Raster. Zur Genealogie der Computergrafik«, in *Ornament und Abstraktion: Kunst der Kulturen, Moderne und Gegenwart im Dialog*, hg. von Markus Brüdlerlin (Köln; Basel: DuMont, 2001), 67.

122 Vgl. Andrew Utterson, »Early Visions of Interactivity: The In(Put)s and Out(Put)s of Real-Time Computing«, *Leonardo* 46, Nr. 1 (2013): 68; sowie Waldrop, *The Dream Machine*, 143.

123 Vgl. Christoph Klütsch, *Computergrafik: Ästhetische Experimente zwischen zwei Kulturen. Die Anfänge der Computerkunst in den 1960er Jahren* (Wien: Springer, 2007). Zur kybernetischen Vor-

Die veränderte, spielerisch-experimentelle Haltung gegenüber der Nutzung von Computern, welche die frühen Grafik- und Computerkunst-Projekte auszeichnete, zeigt sich auch in der beginnenden Entwicklung von Computer- bzw. Videospielen im Verlauf der 1960er Jahre, wie beispielsweise das von Steve Russell am MIT entwickelte SPACEWAR!, welches auf dem grafischen Kathodenstrahlröhren-Display (CRT-Display) des Programmed Data Processor-1 (DEC PDP-1) gespielt wurde.¹²⁴

In seiner Bildschirm-Typologie in *The Language of New Media* unterscheidet Manovich den ›klassischen‹, den ›dynamischen‹ und den ›Echtzeit‹-Bildschirm, welche sich sowohl durch ihre Funktionalität und spezifische Zeitlichkeit als auch durch ihre je unterschiedliche Relation zur Benutzerin und Betrachterin – d.h. in Manovichs Worten durch ihr ›viewing regime‹ – auszeichnen.¹²⁵ Der klassische ›screen‹, wie ihn beispielsweise Gemälde oder andere zweidimensionale, begrenzte Flächen bieten, intendiert ein frontales Betrachten und das Bild ist statisch. Mit dem Begriff ›dynamic screen‹ bezeichnet Manovich dagegen Bildschirme, die Bewegtbilder zeigen (wie die Kinoleinwand, Fernsehbildschirme oder Video-Screens), das Blickregime auf verschiedene Weisen dynamisieren und für eine stärkere Involvierung der Zuschauerin sorgen. Die dritte Kategorie in Manovichs kurzer Genealogie ist der ›computer screen‹. Dieser zeichne sich laut Manovich dadurch aus, dass er nicht mehr ein einzelnes Bild oder Bewegtbilder, sondern multiple, überlappende Fenster zur Anschauung bringe, die ständig aktualisiert werden. Der Echtzeit-Bildschirm zeigt also im strengen Sinne kein (statisches) Bild mehr, sondern jeweils nur einen aktuellen (und sich gleich wieder aktualisierenden) Zustand des Systems: »the real-time screen shows the present«¹²⁶. Wie Till Heilmann folgert, ist die Veränderbarkeit nun die Regel: »Was ein Computerbildschirm sichtbar macht, ist kein be-

geschichte des Verhältnisses zwischen Künstler:innen und Computer und dem ›Nachkriegs-versöhnungsprogramm von Kunst und Technik‹ vgl. Claus Pias, »›Hollerith‹ gefiederter ›Kristalle‹: Kunst, Wissenschaft und Computer in Zeiten der Kybernetik«, in *Die Transformation des Humanen: Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, hg. von Michael Hagner und Erich Hörl (Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2008), 72–106. Zu einer Genealogie des Computers als Bildmedium und zur historischen Entwicklung des Computerbildschirms vgl. weiterführend Tristan Thielmann, »Early Digital Images. A Praxeology of the Display«, in *Image – Action – Space. Situating the Screen in Visual Practice*, hg. von Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich und Moritz Queisner (Berlin; Boston: De Gruyter, 2018), 41–54; Tristan Thielmann, »Statt einer Einleitung: Eine Mediengeschichte des Display«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 6, Nr. 2, Display I: Analog (2006): 13–30; Adelman, »Computer als Bildmedium«; Sophie Ehrmanntraut und Sabine Wirth, »Computer und Digitalisierung«, in *Bild: Ein interdisziplinäres Handbuch*, hg. von Stephan Günzel und Dieter Mersch (Stuttgart: Metzler, 2014), 259–266.

124 Vgl. Levy, *Hackers*, 39–59.

125 Vgl. Manovich, *The Language of New Media*, 95–103. Eine viel detailliertere medienhistorische ›Screenology‹ liefert Friedberg, *The Virtual Window*.

126 Manovich, *The Language of New Media*, 103.

ständiges Bild, sondern muss im Gegenteil ständig neu abgebildet werden. Erst das kontinuierliche Erneuern eines stets nur flüchtigen Bildes öffnet dieses für Veränderung.«¹²⁷

Im Unterschied zu Fernsehbildschirmen oder der Kinoleinwand erlauben die interaktiven Bildschirmanzeigen des Personal Computers eine vielfältige Anpassung der Ansicht, die von Nutzer:innen gesteuert werden kann. Die bereits von Douglas Engelbart im Rahmen der NLS->demo< von 1968 vorgestellte Funktion »view control« findet sich heute beispielsweise in vielen Bildbearbeitungs- und Grafikprogrammen wie Photoshop, InDesign, After Effects, Final Cut usw. wieder. Lev Manovich bezeichnet diese Funktion im Jahr 2013 als »one of the most fundamental and radical new techniques for working with information and media available to us today«¹²⁸. Die Möglichkeit des selbstbestimmten Perspektivwechsels, die in der Erfahrungsdimension der Computernutzung als User-Empowerment gelesen werden kann, auch wenn die Auswahl der möglichen Ansichten stets durch die jeweilige Software begrenzt ist, erhebt die permanente Veränderbarkeit der Bildschirmfläche zum Prinzip. Das »viewing regime« des Computerscreens ist daher auch strenggenommen kein »viewing regime« mehr, sondern vielmehr ein Handhabungsraum, in dem das Eingreifen und Verändern der Ansicht zum Grundmodus des Verhältnisses zwischen Interface und Nutzer:in wird.

Während es in den 1940er Jahren mit der Entwicklung der Williamsröhre noch darum ging, Bildröhren als schnelle und günstige Arbeitsspeicher nutzbar zu machen und diese »Bilder« nicht für menschliche Betrachter:innen, sondern lediglich für Computer gedacht waren, musste die Computergrafik, wie Claus Pias ausführt, »erst aus einer Doppelbewegung von Verbergen einerseits und Sichtbarmachung andererseits erwachsen.«¹²⁹ Von den Linien der frühen Vektorbildschirme bis hin zu Rastermonitoren und der grundlegenden Einheit des individuell ansteuerbaren Pixels mussten viele Entwicklungsschritte im Bereich der Bildschirmtechnologie und der Grafik-Programmierung erfolgen, um den Computer überhaupt als Bildmedium bezeichnen zu können. Der Begriff des Displays hebt – im Gegensatz zum Überwachungsaspekt des Monitors – dabei die ästhetische Komponente der Anzeige, den Modus des Zeigens und »Zur-Schau-Stellens« als ein Grundelement der computerbasierten Interaktion hervor.¹³⁰

127 Heilmann, *Textverarbeitung*, 161.

128 Lev Manovich, *Software Takes Command: Extending the Language of New Media* (New York; London: Bloomsbury, 2013), 54.

129 Pias, »Punkt und Linie zum Raster. Zur Genealogie der Computergrafik«, 65.

130 Vgl. Jens Schröter, »Statt einer Einleitung: Versuch zur Differenzierung zwischen dem Medialen und dem Display«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 6, Nr. 2, Display I: Analog (2006): 4.

Mit der Ausdifferenzierung grafischer Benutzeroberflächen reihen sich Computerbildschirme in eine längere Geschichte der Zeigeflächen ein und formieren neue Aufteilungen des ›Screenspace‹, wie im Folgenden noch deutlicher herausgestellt wird.¹³¹ Auch der Computerbildschirm ist – wie Digitalcomputer insgesamt – in einer Geschichte der zunehmenden Miniaturisierung und Mobilisierung zu verorten, die sich von den klobigen, möbelstückformatigen und in die Tiefe gestalteten frühen Kathodenstrahlröhrenbildschirmen hin zu den leichten, flachen Flüssigkristallbildschirmen (LCDs) mit Dünnfilmtransistoren hin entwickelt hat, welche die Basis der gegenwärtigen ›Gadgets‹ des Mobile Computing bilden.¹³²

4.2 Von der ›computer literacy‹ zu ›user-friendly‹ User Interfaces

Obwohl Ted Nelson in seinem ikonischen, 1974 als Doppelpublikation erschienenen Manifest *Computer Lib/Dream Machines*, welches in seinem unkonventionellen, handschriftlichen Stil und in seinen Inhalten vom *Whole Earth Catalog* sowie dem Newsletter der People's Computer Company inspiriert war, mit dem Slogan »Power to the people!« die Möglichkeiten der individualisierten Computernutzung bereits als Revolution feierte¹³³, mussten die User Interfaces für den alltäglichen Gebrauch außerhalb der Forschungslabore erst noch entwickelt werden. Neben dem Stanford Research Institute (SRI), an dem Douglas Engelbart tätig war, erwies sich das 1970 von der für die Herstellung von Fotokopiergeräten bekannten Firma Xerox gegründete Palo Alto Research Center (PARC) als wichtigste Institution für die weitere Ausdifferenzierung der Idee des Personal Computing und der konkreten Entwicklung erster Personal Computer Systeme.¹³⁴ Unter dem Einfluss des ›idealistischen Überbaus‹ der US-amerikanischen Gegenkultur wurden am PARC neue Nutzungskonzepte und erste User Interfaces erarbeitet, die sich explizit an ›non-expert users‹ richten sollten.¹³⁵

131 Zur Situierung des Computers innerhalb einer Geschichte der Zeigeflächen vgl. ausführlicher vgl. Wirth, »To Interface (a Computer). Aspekte einer Mediengeschichte der Zeigeflächen«.

132 Vgl. Thielmann, »Early Digital Images. A Praxeology of the Display«, 42.

133 Vgl. Theodor H. Nelson, *Computer Lib/Dream Machines* (1974 repr., Redmond, WA: Tempus Books of Microsoft Press, 1987).

134 Vgl. Thierry Bardini und August T. Horvath, »The Social Construction of the Personal Computer User«, *Journal of Communication* 45, Nr. 3 (1995): 41.

135 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 111ff. Die Geschichte des Xerox PARC ist technik- und akteursgeschichtlich gut erforscht, vgl. exemplarisch Michael A. Hiltzik, *Dealers of Lightning: Xerox PARC and the Dawn of the Computer Age* (New York: Harper, 2000); Douglas K. Smith und Robert C. Alexander, *Fumbling the Future: How Xerox Invented, Then Ignored, the First Personal Computer* (New York: William Morrow & Co, 1999); Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 237–351.

Am Xerox PARC kamen in den 1970er Jahren junge Mathematiker:innen, Ingenieur:innen, Psycholog:innen, Pädagog:innen und Computerwissenschaftler:innen (lange bevor es diesen Begriff überhaupt als Berufsbezeichnung gab) mit unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten zusammen. Viele Mitarbeiter:innen der Berkeley Computer Corporation und auch einige ehemalige Team-Mitglieder von Douglas Engelbarts Stanford Research Institute wechselten Anfang der 1970er Jahre unter der Leitung von Robert Taylor ans PARC.¹³⁶ Damit ergab sich eine interessante interdisziplinäre Mischung, die das Forschungszentrum irgendwo zwischen wissenschaftlicher Forschung, alternativem Experimentallabor mit Beanbag-Konferenzen und den kommerziellen Interessen der Firma Xerox verortete.¹³⁷ Alan Kay, einer der zentralen Akteure am PARC, beschreibt die Arbeitsatmosphäre rückblickend als ein sehr lockeres, von gemeinsamen Freizeitaktivitäten geprägtes Miteinander, in dessen Rahmen – inspiriert vom gegenkulturellen kalifornischen Zeitgeist nach 1968 – darüber nachgedacht wurde, wie Computertechnologie die Gesellschaft zum Besseren verändern könne.¹³⁸ Mit der Entwicklung der ersten grafischen Benutzeroberflächen im Forschungsumfeld des Xerox PARC rückt in den 1970er Jahren die Gestaltung von grafischen Mensch-Computer-Interfaces, die auch für nicht-professionelle Nutzer:innen zugänglich sein sollten, erstmals explizit in den Fokus.

4.2.1 ›Imagined users‹: Zur Entwicklung neuer Nutzungskonzepte

Wie Bardini in seiner Auseinandersetzung mit Engelbarts Arbeiten hervorhebt, spielen bei der Formierung des ›personal interface‹ nicht lediglich technologische Innovationen eine Rolle, sondern insbesondere auch die in den 1960er und 1970er Jahren entwickelten Konzepte von Nutzung bzw. die Erfindung einer (imaginierten) Nutzerin dieser neuen Technologien: »Engelbart wasn't interested in just building the personal computer. He was interested in building the person who could use the computer to manage increasing complexity efficiently.«¹³⁹ Im Anschluss an frühe Kybernetiker wie Gregory Bateson findet sich bei Engelbart der Gedanke der Koevolution von physischen und konzeptionellen Welten bzw. von Menschen und ihren Werkzeugen, wie sie beispielsweise auch von den technikanthropologischen Arbeiten Leroi-Gourhans aufgezeigt werden. Engelbart ist deshalb nicht nur an der Entwicklung einer ›personal workstation‹ interessiert, sondern auch daran, wie sich Nutzer:innen und Computersystem (bzw. im Grunde sogar viel weiter gefasst

136 Vgl. Alan C. Kay, »The Early History of Smalltalk«, in *Proceedings of the Second ACM SIGPLAN Conference on History of Programming Languages* (Cambridge, MA: ACM Press, 1993), 12.

137 Zu den Beanbag-Meetings vgl. Smith und Alexander, *Fumbling the Future*, 78.

138 Vgl. Kay, »The Early History of Smalltalk«, 14.

139 Bardini, *Bootstrapping*, 55.

alle ›Mittel‹ zur Verwaltung und Handhabung von Information) gegenseitig hervorbringen und dabei eine Erweiterung intellektueller Kapazitäten erreicht werden kann. Während Leroi-Gourhans anthropologische Studien jedoch eine historische Genealogie des Umgangs mit Werkzeugen verfolgen, richtet sich Engelbarts Interesse letztlich sehr viel pragmatischer auf Einsatzweisen von Computertechnologie, die dem prototypischen ›knowledge worker‹ als Intelligenzverstärker dienen sollte und bleibt dabei einem grundlegenden Technikoptimismus verpflichtet. Dabei knüpft Engelbart an die kybernetische Konzeption von soziotechnischen Systemen an, die sich aus Menschen und technischen Artefakten so idealtypisch zusammensetzen, dass bestimmte Aufgaben bestmöglich bewältigt werden können.¹⁴⁰ Wendy Chun kritisiert an Engelbarts Schriften und seiner Arbeit an ›personal workstations‹ daher die dort in Grundzügen angelegte neoliberale Ideologie, die sich etwa im Ideal der permanenten Selbstverbesserung und der stetigen Arbeit an sich selbst ausdrückt, bei der die Effizienz einer Tätigkeit stets im Vordergrund steht.¹⁴¹

Wie Grudin erläutert, waren die ersten Computernutzer:innen Ingenieur:innen und Programmierer:innen, die über ein relativ umfassendes Verständnis der Funktionsweise der Computerhardware und -software verfügen mussten, um überhaupt etwas mit Computern anfangen zu können. Durch die Einführung höherer Programmiersprachen, die intuitiver zu verwenden waren, erweiterte sich dieser enge Kreis potentieller Computernutzer:innen sukzessive.¹⁴² Neben Fortschritten im Bereich der Mikroelektronik und Minicomputer, die den Nutzer:innen ermöglichten, einen preislich erschwinglichen Computer für den eigenen persönlichen Gebrauch zu erwerben und ihn nicht mit anderen Benutzer:innen teilen zu müssen, eröffnet die Entwicklung ›benutzerfreundlicher‹ Programmiersprachen zunächst neue Interaktionsmöglichkeiten mit dem Computer.¹⁴³ Die 1964 von John Kemeny und Thomas Kurtz am Dartmouth College entwickelte Programmiersprache BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) wird beispielsweise beschrieben als »user-friendly programming system that enabled ordinary people to use computers without a professional computer programmer as an intermediary«¹⁴⁴ Diese ›ordinary people‹ formierten eine neue Nutzer:innengruppe, die weder mit den professionellen Programmierer:innen noch mit dem vermeintlich naiven Kund:innen am Flugticketschalter gleichzusetzen war, sondern eine Gruppe von Nutzer:innen darstellte, die den Computer als persönliche Zeitvertreib-, Arbeits- und Informationsmaschine in Gebrauch nahm.¹⁴⁵

140 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 151.

141 Vgl. Chun, *Programmed Visions*, 83f.

142 Vgl. Grudin, »The Computer Reaches Out«, 263.

143 Vgl. Campbell-Kelly et al., *Computer*, 207 und 211.

144 Ebd., 207.

145 Vgl. ebd., 207f.

Parallel zu Engelbarts Konzept des ›intellectual worker‹ entstand im Rahmen der von Seymour Papert und seinem Team am MIT verfolgten Arbeit an lernorientierten Programmiersprachen Ende der 1960er Jahre das emphatische Ideal der über ›computer literacy‹ verfügenden Computernutzerin der Zukunft, welches sich grundlegend vom späteren Usability-Konzept der grafischen Benutzeroberflächen des PC unterschied: Aufbauend auf die entwicklungspsychologischen Arbeiten Jean Piagets formulierte Papert seine Vision von (jungen) Computerprogrammier:innen, die über eine selbstbestimmte Form der ›computer literacy‹ verfügen sollten:

»In many schools today, the phrase ›computer-aided instruction‹ means making the computer teach the child. One might say the *computer is being used to program* the child. In my vision, *the child programs the computer* and, in doing so, both acquires a sense of mastery over a piece of the most modern and powerful technology and establishes an intimate contact with some of the deepest ideas from science, from mathematics, and from the art of intellectual model building.«¹⁴⁶

Mit der Programmiersprache LOGO, die 1977 u. a. für den Apple II lizenziert wurde, der bis Mitte der 1980er Jahre zu den populärsten Heimcomputern zählte, setzte das Team um Papert seine Vorstellung eines ›accessible computing‹ um.¹⁴⁷ LOGO war so konzipiert, dass Kindern das eigenständige Programmieren des Computers ermöglicht werden sollte. An diese ›learning-by-doing‹-Ansätze am MIT knüpften auch die Arbeiten Alan Kays im Rahmen seiner Learning Research Group am Xerox PARC an.¹⁴⁸ Informiert und inspiriert durch den engen Kontakt zu Seymour Papert, Wally Feurzeig und Cynthia Solomon und die Arbeiten Jean Piagets und Jerome Bruners entwickelte Kay ebenfalls eine Idee der ›computer literacy‹, die stark an Konzepte aus der pädagogischen Lerntheorie und Entwicklungspsychologie angelehnt war. Über den Besuch einer Schule, in der Kinder mit LOGO programmierten, schreibt er rückblickend:

»I was possessed by the analogy between print literacy and LOGO. While designing the FLEX machine I had believed that end users needed to be able to program before the computer could become truly theirs – but here was a real demonstration, and with children! The ability to ›read‹ a medium means you can *access* materials and tools created by others. The ability to ›write‹ in a medium means you can *generate* materials and tools for others. You must have both to be literate.«¹⁴⁹

146 Seymour Papert, *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, 2. Aufl. (1980 repr., New York: Basic Books, 1993), 5 [Hervorh. i. O.].

147 Vgl. Emerson, *Reading Writing Interfaces*, 53.

148 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 254.

149 Alan C. Kay, »User Interface: A Personal View«, in *The Art of Human-Computer Interface Design*, hg. von Brenda Laurel (Reading, MA: Addison-Wesley, 1990), 193 [Hervorh. i. O.].

In Anlehnung an diesen pädagogischen Anspruch der ›computer literacy‹, der nicht nur den Lese-, sondern auch den Schreibmodus umfassen sollte, entwickelte Kay mit seinen Mitarbeiter:innen der Learning Research Group ein Konzept des selbstbestimmten Umgangs mit dem Computer, welches insbesondere über bildliche Darstellung und objektorientierte Programmiersprachen funktionieren sollte.¹⁵⁰ Kay popularisierte sein Konzept mit dem Slogan »DOING with IMAGES makes SYMBOLS«¹⁵¹. Dabei sollte das ›DOING‹ mit dem Interaktionsmodus der von Engelbart entwickelten Computermouse erfüllt werden, die einen quasi-direkten Zugriff auf Interfaceobjekte erlaubte und die Nutzerin immer wissen ließ, wo sie sich gerade befand. ›IMAGES‹ bezog Kay auf die grafische Gestaltung des User Interface mit Windows und Icons, die durch ihre grafische Konkretheit von Nutzer:innen leicht verstanden und memoriert werden konnten. Der dritte Aspekt der ›SYMBOLS‹ meinte das Operieren mit zugänglichen, objektorientierten Programmiersprachen wie Smalltalk, die auch Nicht-Programmierer:innen erlaubten, komplexe algorithmische Verknüpfungen zu erstellen.¹⁵²

Die objektorientierte Programmiersprache Smalltalk, die ab 1969/1970 am Xerox PARC von Alan Kay, Daniel Ingalls, Adele Goldberg u. a. als vollständige Entwicklungsumgebung erarbeitet wurde, kann als Umsetzung eines Konzepts des ›iconic programming‹¹⁵³ gelten und knüpft an die Idee der mündigen Nutzerin an, die den Computer nicht nur nutzen, sondern auch mitprogrammieren sollte. Die Smalltalk-Umgebung enthielt bereits viele Ideen, die später von den ersten kommerziell erfolgreichen Personal Computern mit grafischer Benutzeroberfläche aufgegriffen wurden – wie z. B. vom Apple Macintosh, Microsoft Windows oder in der hauptsächlich für den Atari TS entwickelten grafischen Benutzeroberfläche Graphics Environment Manager (GEM) unter dem Betriebssystem TOS.

Das Ideal der ›computer literacy‹ und des kinderleichten Programmierens geht bei Kay in eins mit der Vorstellung eines kleinen, mobilen, persönlichen Computers, welchen Kay und Goldberg Mitte der 1970er Jahre in der Vision des Dynabook spezifizierten:

»we crystallized our dreams into a design idea for a personal dynamic medium the size of a notebook (the *Dynabook*) which could be owned by everyone and could have the power to handle virtually all of its owner's information-related

150 Zu diesem Konzept vgl. Alan C. Kay, »A Personal Computer for Children of All Ages«, in *Proceedings of the ACM Annual Conference 1* (Boston, MA, 1972).

151 Kay, »User Interface: A Personal View«, 197.

152 Ebd., 196ff.

153 Margarete Pratschke hat sich in ihrer Dissertation mit dieser Genese eines ›iconic programming‹ und den damit verknüpften Formen von Bildlichkeit beschäftigt; vgl. Margarete Pratschke, *Windows als Tableau: Zur Bildgeschichte grafischer Benutzeroberflächen* (Humboldt-Universität zu Berlin, 2011), Kapitel 3.3.

needs. Towards this goal we have designed and built a communications system: the Smalltalk language, implemented on small computers we refer to as ›interim Dynabooks‹.¹⁵⁴

Das Dynabook sollte in zweifacher Hinsicht ein ›intimes‹ Verhältnis zu seinen Nutzer:innen generieren: zum einen sollte es ein leichtes, portables Gerät sein, das nah am Körper getragen und überall mit hingenommen werden konnte und zum anderen sollte es – gemäß des Prinzip des ›accessible computing‹ – über Programmiersprachen wie Smalltalk ein enges und mündiges Verhältnis zur Funktionsweise des Computers etablieren.¹⁵⁵ Ab Ende der 1970er Jahre setzte sich jedoch mit der zunehmenden kommerziellen Verbreitung des Personal Computers ein Konzept der Benutzerfreundlichkeit durch, welches die Idee des ›accessible computing‹ in eine andere als die von Kay, Papert u. a. intendierte Richtung umdeutete.

4.2.2 ›User-friendly‹ Interfaces: Desktops, WIMP & WYSIWYG

Im Jahr 1973 wurde von einem Team um Butler Lampson, Alan Kay, Charles Simonyi und Larry Tesler am Xerox PARC der Xerox Alto – der erste Prototyp eines Personal Computers – vorgestellt.¹⁵⁶ Der Begriff ›personal computer‹ bzw. das übergeordnete Konzept des ›personal computing‹ wird Alan Kay zugeschrieben.¹⁵⁷ Bei dem feststehenden Begriff Personal Computer scheint es sich jedoch eher um eine rückblickende Zuschreibung zu handeln. Der Begriff ›personal‹ wurde bereits vor der Kommerzialisierung von Computern für den Gebrauch durch Privatpersonen für die Beschreibung anderer technischer Kleingeräte verwendet: »The word personal had been used for some time to describe small-scale consumer technologies such as radios and televisions, and by the early 1970s it was occasionally applied to computers and calculators as well.«¹⁵⁸ Wie Till Heilmann zusammenfasst, wurden Mikrocomputer für den Privatgebrauch ab den 1970er bis in die 1990er Jahre als Heimcomputer bezeichnet, während für die teureren und leistungsfähigeren Computer von IBM für die geschäftliche Nutzung der Begriff Personal Computer geläufig war. Diese Unterscheidung relativierte sich ab Mitte der 1990er Jahre jedoch zunehmend,

154 Kay und Goldberg, »Personal Dynamic Media«, 31 [Hervorh. i. O.].

155 Vgl. Kay und Goldberg, »Personal Dynamic Media«. Zum Prinzip des ›intimate computing‹ als Vorgeschichte der Smartphone-Nutzung vgl. Kaerlein, *Smartphones als digitale Nahkörper-technologien*, 118–149.

156 Vgl. Smith und Alexander, *Fumbling the Future*, 51ff.

157 Bzw. schreibt er sich die Begriffsbildung selbst zu: »Smalltalk was part of this larger pursuit of ARPA, and later of Xerox PARC, that I called *personal computing*.« (Kay, »The Early History of Smalltalk«, 2).

158 Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 105.

da IBM auch im privaten Bereich zum marktführenden Anbieter wurde und sich die Begriffe daher nicht mehr trennscharf verwenden ließen.¹⁵⁹

Der Xerox Alto brachte als erstes Computersystem die zentralen Elemente des Personal Computing so kompakt zusammen, dass alle Hardware-Komponenten (Prozessor, Grafikbildschirm, Tastatur und Maus) auf bzw. unter einem Schreib-
tisch untergebracht werden konnten (vgl. Abb. 10, links).¹⁶⁰ Obwohl der Alto nie richtig kommerziell vertrieben, sondern nur in geringer Auflage an Forschungseinrichtungen und Universitäten verkauft wurde, war er als ›personal office computer‹ konzipiert und für Einzelnutzer:innen entworfen. Der erste Monitor des Alto war im Hochformat gehalten und entsprach der Größe eines Din A4-Papierblattes. Das Alto System verfügte über eine grafische Benutzeroberfläche, auf der Text und Rastergrafiken (fast) wie im Druckbild und in Farbe angezeigt werden konnten und Nutzer:innen – wie in Engelbarts NLS-›demo‹ – mithilfe der Maus einen Cursor auf dem Bildschirm hin und her bewegen konnten.¹⁶¹ Das Alto Betriebssystem konnte allerdings nur zwei Aufgaben gleichzeitig verwalten, was den Gebrauch entsprechend einschränkte.¹⁶²



Abb. 10: Die Smalltalk-Benutzeroberfläche auf einer späteren Version des Xerox Alto (links) und das WIMP-User Interface des Xerox Star (rechts)

159 Vgl. Heilmann, *Textverarbeitung*, 188, Fn. 140.

160 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 261f.

161 Vgl. Campbell-Kelly et al., *Computer*, 260ff.; Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 261ff.

162 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 277.

Das von Butler Lampson zwischen 1974 und 1976 entwickelte Textverarbeitungsprogramm Bravo, welches auf dem Alto lief, ermöglichte es erstmals, ein Textdokument mit verschiedenen Schriftarten grafisch so darzustellen, wie es auch im Druckbild aussehen würde. Dieses Prinzip, welches in der Folge als WYSIWYG (»What You See Is What You Get«) bezeichnet wurde – erwies sich als wegweisend für die Vermarktung des Personal Computers als »office machine«. ¹⁶³

Der Xerox Star, der 1981 als kommerzieller Nachfolger des Alto unter dem Namen Xerox 8010 Information System auf den Markt kam, übernahm viele Elemente des Alto und verfügte über ein »benutzerfreundliches« grafisches User Interface, welches zum ersten Mal die später so dominant zu findende Desktop-Metapher mit funktionellen Icons applizierte und ebenfalls nach dem WYSIWYG- und WIMP (»Windows, Icons, Menues, Pointers«)-Prinzip strukturiert war (vgl. Abb. 10, links). Die Entwicklung des Xerox Star begann nicht wie üblich mit der Computerhardware, sondern mit expliziten Überlegungen zur Gestaltung des User Interface. So fassen die Designer und Entwickler David Canfield-Smith, Charles Irby, Ralph Kimball, Bill Verplank und Eric Harslem mit Verweis auf Jonathan Seybold rückblickend ihr primäres Ziel folgendermaßen zusammen: »the paramount concern was to define a conceptual model of how the user would relate to the system. Hardware and software followed from this.« ¹⁶⁴ Es sollte also ein Konzept in der Vorstellung der Benutzer:innen evoziert werden, welches das Verhalten des Systems erklärbar machte und möglichst einfache, »intuitive« Formen der Interaktion zuließ. Dabei folgten die Entwickler:innen diesen acht Design-Prinzipien: »familiar user's conceptual model«, »seeing and pointing versus remembering and typing«, »what you see is what you get«, »universal commands«, »consistency«, »simplicity«, »modeless interaction« und »user tailorability«. ¹⁶⁵

Im Fall des Star-Computersystems entschieden sich die Entwickler:innen für die heute noch immer im User Interface Design populärer Betriebssysteme gebräuchliche Metapher des Büros. Neben dem Schreibtisch (Desktop) enthielt die Benutzeroberfläche weitere ikonische Darstellungen, die an die vertraute Büroumgebung erinnern sollten: Papier/Dokumente, Ordner, Briefkasten, Papierkorb usw. Diese Metaphern sollten es den Nutzer:innen einfacher machen, das Computersystem zu »verstehen«:

»Star users are encouraged to think of the objects on the Desktop in physical terms. Therefore, you can move the icons around to arrange your Desktop as you wish. (Messy Desktops are certainly possible, just as in real life.) Two icons cannot occupy the same space (a basic law of physics). Although moving a document to a

163 Vgl. Smith und Alexander, *Fumbling the Future*, 102.

164 David Canfield Smith et al., »Designing the Star User Interface«, *Byte* 7, Nr. 4 (1982): 246.

165 Ebd., 248.

Desktop resource such as a printer involves transferring the document icon to the same square as the printer icon, the printer immediately ›absorbs‹ the document, queuing it for printing.«¹⁶⁶

Die Interface-Icons des Xerox Star, machten daher nicht nur ikonische Anleihen bei der analogen Bürokultur, sondern zeichneten sich auch als funktionelle Analogien, als operative Metaphern aus, wie sie weiter unten noch näher diskutiert werden. Wenn die Nutzerin mit dem Mauszeiger auf ein Icon auf dem Desktop klickte, dann öffnete sich dieses zu einem Fenster (›window‹), das entweder Inhalte (›files‹) anzeigte oder in welchem dann spezifische Operationen ausgeführt werden konnten. Das Prinzip der Sichtbarkeit sollte das Memorieren von Programmiercodes obsolet machen: »Everything to be dealt with and all commands and effects have a visible representation on the display screen or in the keyboard.«¹⁶⁷ Das Display sollte als eine Art ›visual cache‹ alle relevanten Vorgänge anzeigen und somit die Funktion eines ausgelagerten Kurzzeitgedächtnisses für die Nutzer:innen übernehmen. Wie Margarete Pratschke aufzeigt, lässt sich diese Verabsolutierung des ›visibility‹-Prinzips mit einem längeren Diskurs über die Vorteile visueller Kommunikation etwa in den gestalttheoretischen Ansätzen Rudolf Arnheims oder Theorien des Visual Thinking in Verbindung bringen, auch wenn diese Theoriehorizonte innerhalb der User Interface-Entwicklung auf relativ pragmatische Entscheidungen heruntergebrochen werden.¹⁶⁸

Die Desktop-Metapher und das Prinzip der ›direkten‹ Interaktion via ›pointing device‹ ermöglichte den Nutzer:innen, (Bildschirm-)Objekte in einer Weise zu handhaben, die (zumindest grob) an den Umgang mit physischen Objekten angelehnt war. Dabei machten die Entwickler:innen des Star jedoch auch deutlich, dass die Analogie zur physischen Objektkultur nur bis zu einem gewissen Grad bestehen sollte, um die für das Informationszeitalter geforderten Daten-Management-Möglichkeiten des Computers nicht zu sehr zu beschneiden: »While we want an analogy with the physical world for familiarity, we don't want to limit ourselves to its capabilities.«¹⁶⁹

Cranfield-Smith et al. verdeutlichen folglich auch, dass das von Ihnen formulierte Ziel der ›consistency‹, welches festlegt, dass bestimmte Operationen innerhalb eines Systems immer auf die gleiche Weise angewandt werden (z. B. wurde die linke Maustaste nicht nur auf dem Desktop, sondern auch in den verschiedenen Text- oder Grafikanwendungen des Star zur Auswahl eines Objekts verwendet) sich nicht immer strikt durchhalten lässt. Was für Benutzer:innen logisch erscheint, stimmt

166 Ebd., 256.

167 Ebd., 260.

168 Vgl. Pratschke, *Windows als Tableau*, 158ff.

169 Smith et al., »Designing the Star User Interface«, 254.

jedoch nicht immer mit der Logik oder den Anforderungen des Systems überein. So ergab sich bei der Interface-Gestaltung des Star beispielsweise die Frage, was mit einem Dokument geschehen sollte, nachdem es ausgedruckt worden war. Es wäre zum einen möglich gewesen, das Icon schlicht zu löschen oder aber im System zu behalten und dann entweder an seinen ursprünglichen Ort (wo die Aktion MOVE ausgelöst wurde) zurückzustellen, es auf dem Desktop abzulegen oder aber im Drucker zu lassen bis die Nutzer:in sie selbst wieder ›herauszieht‹. Jede dieser Optionen wäre eine andere Form der ›consistency‹ und ließe sich in die Interface-Narration des Star entsprechend einbetten. Die Entwickler:innen entschieden sich schließlich für die Variante, bei der das gedruckte Dokument an seinen ursprünglichen Platz zurückgelegt wird. Die Gründe dafür waren, dass die Designer:innen zum einen die Analogie zur physischen Bürowelt stark machen wollten (Kopieren einer Akte), und zum anderen, dass das Löschen des Dokuments zu radikal und unerwartet wäre und ggf. einen Datenverlust für die Nutzerin bedeuten könnte.¹⁷⁰

Das vom Star umgesetzte Usability-Konzept fungierte als Modell für die Gestaltung der User Interfaces weiterer kommerziell vertriebener Personal Computer in den Folgejahren. Nach einem Besuch am Xerox PARC im Dezember 1979 setzte das Team um Steve Jobs viele technische und gestalterische Aspekte der am PARC entwickelten User Interface-Prinzipien zunächst für den Apple Lisa und etwas später für den Apple Macintosh um.¹⁷¹ Insbesondere nach der Markteinführung des Apple Macintosh im Jahr 1984 erhielt das Label ›user-friendly‹ eine ubiquitäre Präsenz im öffentlichen Diskurs um den Personal Computer. Bereits der Apple Lisa, der 1983 erschien, verfolgte das Prinzip einer einheitlichen Designstrategie des Graphical User Interface, das den Computer stärker als kommunikativen Partner anstatt als Arbeitsgerät erscheinen lassen sollte – und somit der durch Licklider bereits formulierten Idee des partnerschaftlich-symbiotischen Kommunikationsverhältnisses zwischen Mensch und Computer gerecht zu werden versuchte.¹⁷² So lässt sich beispielsweise an der Werbekampagne des Apple Lisa, wie Jan Distelmeyer hervorhebt, eine Strategie der doppelten Personalisierung nachvollziehen: »1983 lief die Kontrolle es doppelt personalisierten Computers – die Maschine adressiert mich als ihren Besitzer und sie wird durch ihren Namen, *Lisa*, persönlich – über Gesten des Zeigens und Klickens.«¹⁷³

Für das Interface-Design des Apple Lisa wurden von dem Team um Larry Tesler und Bill Atkinson die am Xerox PARC entwickelten Grundsätze der Handhabung der Bildschirmobjekte, welche viel später erst unter dem Label ›direct manipulati-

170 Vgl. ebd., 268ff.

171 Zum Besuch der Apple-Delegation im PARC vgl. Levy, *Insanely Great*, 77ff.

172 Zur Entwicklung des Apple Lisa vgl. ebd., 82ff.

173 Distelmeyer, *Machtzeichen*, 15.

Das Point & Click-Prinzip wurde in der Werbekampagne für den Apple Macintosh, der oft als ›Lisas kleiner Bruder‹ bezeichnet wurde, besonders stark vermarktet und mit Slogans wie »If you can point, you can use Macintosh, too« versehen, um auch nicht-technikaffine Nutzer:innen vom einfachen Gebrauch des Computers zu überzeugen (vgl. Abb. 11).

Die vom Apple Lisa bereits angestoßene Personalisierung und Anthropomorphisierung des Computers über die konkreten Elemente der User Interface Gestaltung und die sie umgebenden Werbenarrationen wurde durch den 1984 veröffentlichten Macintosh und die zugehörige Werbekampagne noch forciert.¹⁷⁹ Das Team um Steve Jobs und Andy Hertzfeld verfolgte eine alle Bereiche – vom User Interface über das Software-Design hin zur Form des Gehäuses – umfassende, konsistente Designstrategie.¹⁸⁰ Der Macintosh sollte an das Design-Prinzip des Lisa, aber auch an die Idee des Apple II anknüpfen, der v. a. aufgrund seiner Offenheit für Drittanbieter-Software eine große Fangemeinde verzeichnen konnte, wobei der Macintosh jedoch nicht in erster Linie technikversierte Personen und ›office workers‹ ansprechen sollte, sondern vielmehr »the masses of people who were not normally drawn to computers«¹⁸¹.

Das GUI des Macintosh, welches ebenfalls in Anknüpfung an das Xerox-Sichtbarkeitspostulat den Nutzer:innen ein Gefühl der intuitiven visuellen Kontrolle über alle Abläufe vermitteln sollte, fügte dem Lisa-Interface zum einen viele funktionelle und spielerische Kleinigkeiten wie Scrollbalken an den Seiten der Fenster, 3D-Schatteneffekte, die den Menüs und Buttons optisch mehr Tiefe verliehen, oder ›desk accessories‹ wie Taschenrechner, Uhr und ein kleines Puzzle hinzu.¹⁸² Zum anderen wurden nach den 1982 von Apple erstellten »Human Interface Guidelines« die Designrichtlinien für jede einzelne Anwendung und jedes Programm des Macintosh konsequent durchgesetzt, was vor allem zu einem einheitlichen Macintosh-Look & Feel beitrug:

»As a result, the entire software base of Macintosh became a coherently created world in itself, one with an immediate familiarity to anyone who had mastered the elemental skills of using the machine. [...] You could launch a strange application, and accomplish something instantly, without even touching the manual.«¹⁸³

Bereits das User Interface des Apple Lisa sollte – wie aus dem »Lisa Marketing Requirement Document« hervorgeht – explizit als ›freundliches‹ Interface gestaltet werden, das intuitiv gehandhabt werden und dessen Gebrauch auch Spaß machen

179 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 398ff.

180 Vgl. Levy, *Insanely Great*, 138.

181 Ebd., 135.

182 Vgl. Holmqvist, »One Person, One Computer«, 222ff.; sowie Levy, *Insanely Great*, 136.

183 Levy, *Insanely Great*, 137.

sollte.¹⁸⁴ Dieses Prinzip der ›Gesichtlichkeit‹ des Computers, der den Nutzer:innen mit einer eigenen ›Persönlichkeit‹ gegenübertreten sollte, bildete ebenfalls die Design-Maxime für das User Interface des Macintosh. So wurde für die Gestaltung ›freundlicher‹ Icons die Designerin Susan Kare engagiert, welche den operativen Symbolen ein spielerisches und visuell ansprechendes Erscheinungsbild gab (vgl. Abb. 12).



Abb. 12: Die freundlichen Icons des Apple Macintosh, 1984

Der Modus der persönlichen Adressierung, der durch die Icons von Susan Kare und die gesamte Bild- und Formsprache des Apple Lisa und des Apple Macintosh transportiert wurde und den Macintosh – wie es in der Werbekampagne hieß – zu einem »computer for the rest of us« machen sollte, lässt sich bis zu einem gewissen Grad in mediengeschichtlicher Kontinuität zu massenmedialen Formen der Adressierung lesen. Selbst die sog. Massenmedien (und insbesondere die Werbung) adressieren das Publikum nicht als anonyme Masse, sondern bauen eine personalisierende Form der Kommunikation auf – sie etablieren, mit Paddy Scanells kommunikationswissenschaftlichen Begriffen gesprochen, eine ›for-anyone-as-someone structure‹:

»To understand this structure we must constantly keep in mind its double character that operates at two levels simultaneously: it is always, at one and the same time, for me *and* for anyone. Thus it is an intermediary structure that mediates between the impersonal for-anyone structure and the personal for-someone structure.«¹⁸⁵

184 Vgl. hierzu ausführlicher Pratschke, *Windows als Tableau*, 184.

185 Paddy Scannell, »For-Anyone-as-Someone Structures«, *Media, Culture & Society* 22, Nr. 1 (2000): 9 [Hervorh. i. O.].

Im Fall des Personal Computing findet diese Form der ›for-anyone-as-someone‹-Adressierung, die den Computer zu einem persönlichen Medium machen soll, jedoch nicht nur auf visueller und narrativer Ebene statt. Die grafischen Benutzeroberflächen implementieren in den 1980er Jahren darüber hinaus einen Raum zuhandener Operativität, die den Computernutzer:innen ein erhabenes Gefühl der Beherrschung der Technik vermitteln konnte – ein Gefühl, für das sie nicht einmal viel tun mussten. So beschreibt beispielsweise Charles Rubin 1984 in einem ›Special Report‹ für das Computermagazin *Personal Computing* seine Erfahrungen mit der neuen Interaktionsweise, die der Apple Macintosh aufbauend auf dem Betriebssystem des Vorgängermodells Lisa, seinen Nutzer:innen ermöglichte:

»Instead of staring at a blank screen and using a keyboard to enter commands that get files from the computer or make it perform various tasks, this approach shows you a screenful of labels and drawings, called icons, that represent options. To take an option, whether it's getting a file or seeing the contents of a disk, you ›point‹ to the option you want and select it. You don't have to remember dozens of specific keyboard commands and file names and then type them in to do something with the computer; you just see which you make a selection. [...] for now it's enough to say that Lisa technology means that using a computer becomes a visual, intuitive thing, rather than an exercise in remembering rigid command sets and file names. It makes the difference between computers that take days to master, and computers that take less than an hour to learn.«¹⁸⁶

4.2.3 Zuhandenheiten: Ästhetik der Verfügbarkeit und operative Bildlichkeit

Die grundlegenden Elemente von Graphical User Interfaces wie Windows, Icons, Menus, Point & Click, das WYSIWYG-Prinzip und die dazugehörigen Interaktionsparadigmen, die in den 1970er Jahren am Xerox PARC entwickelt und von ersten kommerziell erfolgreichen Personal Computern wie dem Apple Macintosh zu einer ausgeklügelten, Software wie Hardware umfassenden Designstrategie ausgebaut wurden, haben sich rückblickend insbesondere durch die nahezu ubiquitäre Verbreitung von Betriebssystemen wie Microsoft Windows zum dominanten User Interface-Standard des Personal Computing entwickelt, der auch heute noch als klar erkennbare Formation zu finden ist (vgl. Abb. 12).

Das Besitzverhältnis ›one person, one computer‹, das in der Werbekampagne für den Apple Macintosh 1984 popularisiert wird¹⁸⁷, bezieht sich daher nicht nur

186 Charles Rubin, »Macintosh: Apple's Powerful New Computer«, *Personal Computing* 8, Nr. 2 (1984): 57.

187 Vgl. Klaus Bruhn Jensen, »One Person, One Computer: The Social Construction of the Personal Computer«, in *The Computer as Medium*, hg. von Peter Bøgh Andersen, Berit Holmqvist und Jens F. Jensen (Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1993), 337–360.

auf das Gerät Personal Computer, welches als Produkt für den Privathaushalt vermarktet wird, sondern auch auf die Art und Weise, wie User Interfaces des Personal Computing Zugriff auf gespeicherte Dateien und Medienformate (z. B. Bild-, Text-, Video- oder Audio-Dateien) vermitteln und welchen Umgang mit diesen »digitalen Objekten« sie vorschlagen, nahelegen und ermöglichen bzw. damit zugleich immer auch zurichten und beschränken.

Das am PARC entwickelte Prinzip der Sichtbarkeit und des visuellen Feedbacks vermittelt ein räumliches Wissen über den »Ort« der abgelegten Dateien innerhalb der grafischen Interface-Ordnung für die Nutzer:innen, der jedoch nicht mit dem Ort einer Datei im physischen Speicher des Computers übereinstimmt. Der Zugriff auf grafisch dargestellte Datei-Icons per Maus (Point & Click) – einem heute selbstverständlich gewordenen Prinzip des Handhabens in digitalen Mediumgebungen, welches durch Touchscreen- und Touchpad-Interfaces als noch »intuitivere und direktere« Interaktionsform beworben wird, die den Mauszeiger obsolet gemacht hat – wurde durch objekt-orientierte Programmiersprachen wie Smalltalk eingeführt, deren Funktionieren auf der Komplexität von definierten Objekten und ihren jeweiligen Eigenschaften basiert.¹⁸⁸

Ben Shneiderman, der 1983 an der University of Maryland das Human Computer Interaction Laboratory gründete und sich intensiv mit den Möglichkeiten grafischer Interaktion und insbesondere der Entwicklung von »display editors« auseinandersetze, prägte für dieses Interaktionsprinzip den nicht unproblematischen Begriff der »direct manipulation«.¹⁸⁹ Aufbauend auf ähnliche Konzepte anderer Autor:innen und Entwickler:innen wie das bereits erwähnt WYSIWYG-Prinzip (Don Hatfield), Virtualität als Prinzip veränderbarer Darstellung (Theodor Neslon¹⁹⁰), dem Transparenz-Paradigma (Chris Rutkowski¹⁹¹) oder Ansätzen des Visual Programming (Alan MacDonald¹⁹²) versteht Shneiderman unter »direct manipulation« eine Reihe von Grundsätzen, die er anhand von »display editors« beschreibt: »Display of a full 24 to 66 lines of text«, »Display of the document in its final form«, »Cursor action that is visible to the user«, »Cursor motion through physically obvious and intuitively natural means«, »Labeled buttons for action«, »Immediate display of the results of an action«, »Rapid action and display«, »Easily

188 Vgl. Jürgen E. Ziegler und Klaus-Peter Fähnrich, »Direct Manipulation«, in *Handbook of Human-Computer Interaction*, hg. von Martin Helander, 3. Aufl. (1988 repr., Amsterdam et al.: Elsevier, 1992), 131f.

189 Vgl. Ben Shneiderman, »Direct Manipulation: A Step Beyond Programming Languages«, *Computer* 16, Nr. 8 (1983): 57–69.

190 Vgl. Theodor H. Nelson, »Interactive Systems and the Design of Virtuality«, *Creative Computing* 6, Nr. 12 (1980): 94–106.

191 Vgl. Chris Rutkowski, »An Introduction to the Human Applications Standard Computer Interface. Part I: Theory and Principles«, *Byte* 7, Nr. 11 (1982): 291–310.

192 Vgl. Alan MacDonald, »Visual Programming«, *Datamation* 28, Nr. 11 (1982): 132–140.

reversible commands«. ¹⁹³ Anstatt den Computer mithilfe einer Kommandosprache zu instruieren, werden Inhalte also in einer grafisch-repräsentativen Weise zugänglich gemacht und Nutzer:innen können die von ihnen initiierten Veränderungen durch unmittelbares visuelles Feedback verfolgen. Wie Nick Montfort anmerkt, ist die Bezeichnung ›direct manipulation‹ für diese Handhabungsform jedoch irreführend, da es sich dabei schließlich um ein System handle, das einen komplexen softwaregestützten Prozess mittels visueller Metaphern so aussehen lasse als handle es sich um einen leicht nachvollziehbaren Vorgang aus der physischen Welt – ein mehrfacher Vermittlungsprozess also, der ›indirekter‹ kaum sein könnte. ¹⁹⁴ Der Begriff bezieht sich folglich – das macht Shneiderman selbst bereits deutlich – eher auf die Erfahrungsdimension der Nutzer:innen (wobei Nutzer:innen sich der Als-ob-Geste des Interface durchaus bewusst sein können): Der Ausgangspunkt für Shneidermans Konzeptualisierung sind dezidiert ›enthusiastic users' reports [...] filled with positive feelings‹ ¹⁹⁵, die sich auf die Vorteile des ›direct manipulation‹-Ansatzes beziehen. Diese Fokussierung auf die Nutzungserfahrung verdeutlicht wiederum die Entwicklung der HCI in Richtung eines von Donald Norman und anderen forcierten ›experience design‹, in dem die Erfahrungsdimension zur zentralen Kategorie im Interface-Designprozess wird. ¹⁹⁶ User Interfaces, so lässt sich folgern, betreiben durch ihre operative und ästhetische Gestaltung also stets ein Erfahrungsmanagement, in dem die ›gefühlte‹ Relation zu digitalen Objekten für die (vom Interface Design projizierten) Nutzer:innen im Vordergrund steht. Durch die von Shneiderman u. a. ausgearbeiteten Interaktionsprinzipien wird das Umgehen mit ›Objekten‹ wie Dateien mit einer aus der Bürokultur vertrauten Handlung assoziiert – die Nutzerin kann so beispielsweise einen Ordner mithilfe der Maus per Drag & Drop verschieben und muss sich dabei keinen formalsprachlichen Befehl wie »Bewege X nach Y« merken. Konzepte wie ›direct manipulation‹ suggerieren daher eine quasi-physische Operativität der Nähe: Sie korrelieren und parallelisieren das Bewegen einer Datei auf dem Desktop per Mauszeiger mit der physischen Bewegung der Hand der Nutzerin und schaffen damit eine Analogie zur ›Handlichkeit‹ der Werkzeugkultur. ¹⁹⁷ Alles scheint nur einen Mausklick weit entfernt und damit in Reichweite und ›zuhanden‹ zu sein. Die Maus erlaubt es, Bildschirmobjekte anzusteuern, als könne man sie mit den Händen oder Fingern

193 Shneiderman, »Direct Manipulation«, 57–59.

194 Vgl. Nick Montfort, »Introduction: Direct Manipulation«, in *The New Media Reader*, hg. von Noah Wardrip-Fruin und Nick Montfort (Cambridge, MA: MIT Press, 2003), 485.

195 Shneiderman, »Direct Manipulation«, 57.

196 Vgl. Donald A. Norman, *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things* (New York: Basic Books, 2004).

197 Vgl. hierzu auch aus der HCI-Perspektive Janet H. Murray, *Inventing the Medium: Principles of Interaction Design as a Cultural Practice* (Cambridge, MA: MIT Press, 2012), 292ff.

berühren – ein Unmittelbarkeitsversprechen, welches durch Touchscreen-basierte User Interfaces später in noch verdichteter Form postuliert wird.¹⁹⁸

Diese Form des Handhabens mittels grafischer Benutzeroberflächen hat Jan Distelmeyer treffend als »Ästhetik der Verfügung« bezeichnet, die sich durch ein inhärentes dialektisches Moment auszeichnet:

»Interaktion mit dem Computer bedeutet, sich auf bestimmte Möglichkeitsbedingungen und deren Grenzen einzulassen. Darum ist die Verfügung über das, was Computer bieten, stets an ein Sichfügen gebunden. Doch auch dieses Fügen – und das ist wesentlich – ist keineswegs als Effekt unabdingbarer Herrschaft oder als Einbahnstraße der Macht zu verstehen. Es gibt vielmehr Um-, Seiten- und Ausweide, durch die sich Verhältnisse ändern können.«¹⁹⁹

Die spezifische Rolle der Bildelemente lässt sich dabei zum einen innerhalb einer Geschichte der visuellen Organisation von Flächen verorten und zum anderen in ihrer spezifischen Operativität beschreiben. GUIs setzen einen klaren Fokus auf die Frage nach der visuellen und damit zugänglichen Anordnung von Datenmaterial auf der Bildschirmoberfläche. Die Geschichte der zunehmenden Ästhetisierung von Informationstechnologie und von User Interfaces des Personal Computing im Besonderen ist, wie Kirsten Wagner herausstellt, als Teil einer Geschichte der Ästhetisierung, d. h. des Wahrnehmbarbarmachens der vom Computer verarbeiteten und gespeicherten Daten zu verstehen. Grafische User Interfaces sind daher nicht nur ornamentales Beiwerk, sondern schreiben die Maxime des »making perceptual« fort, die bereits in frühen Projekten zur computergestützten Datenverwaltung verhandelt wird.²⁰⁰ Als Beispiel nennt Wagner das von Richard Bolt und der Architecture Machine Group in den späten 1970er Jahren am Massachusetts Institute of Technology realisierte Projekt zum »spatial data-management«, welches insbesondere auf eine visuell anspruchsvolle und personalisierte User Interface-Gestaltung ausgerichtet war, die sich nicht auf begriffliches Referenzieren stützen sollte, sondern auf das körperlich-räumliche Erinnerungsvermögen.²⁰¹

198 Vgl. Timo Kaerlein, »Aporien des Touchscreens. Faszination und Diskrepanzen eines allgegenwärtigen Interfaces«, *MEDIENwissenschaft. Rezensionen/Reviews*, Nr. 1 (2013): 7–25.

199 Distelmeyer, *Machtzeichen*, 88.

200 Vgl. Wagner, *Datenräume, Informationslandschaften, Wissensstädte*, 15.

201 Vgl. Richard A. Bolt, *Spatial Data-Management* (MIT, 1979), https://www.media.mit.edu/speech/papers/1979/bolt_1979_spatial_data-management.pdf (aufgerufen am 05.04.2019), 6.

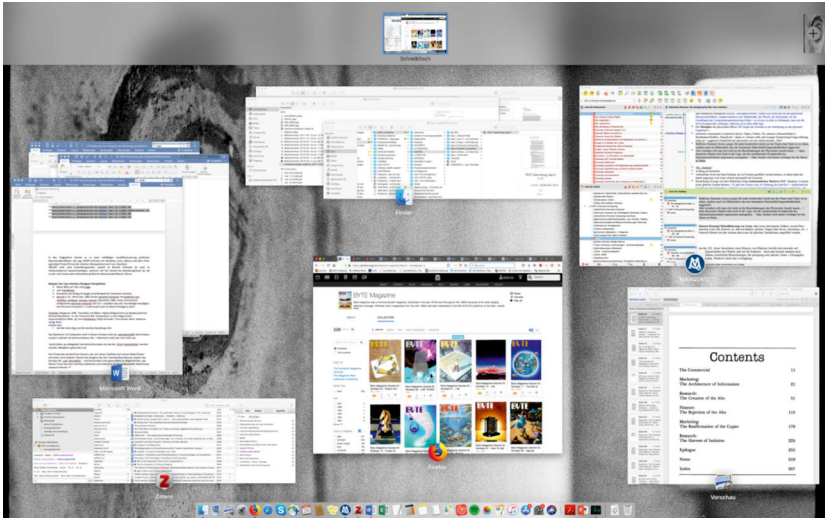


Abb. 13: Gestaffelte Fenster verschiedener Programme und Applikationen, die zur Abfassung dieser Dissertation genutzt wurden, in der Mission Control-Ansicht auf dem Desktop, 2019

Wagner argumentiert, dass die Geschichte der modernen Datenverwaltung mit dem (bereits bei Bush und Licklider adressierten) Problem der zunehmenden Daten- und Informationsmassen geradezu von einem Zwang zur Asthetisierung und Kontextualisierung bzw. Wiederzugänglichmachung der Datenbestände gekennzeichnet ist.²⁰² Die Frage nach Anordnung, Überblick und Orientierung ist dabei keine triviale Frage, sondern eine zunehmend von Macht- und Zugänglichkeitsfragen geprägte und trifft damit ins Zentrum der Herausforderungen einer algorithmisierten Gegenwartskultur. Das Prinzip der organisierten Fläche und der übersichtlichen, visuellen Darstellung von Information lässt sich mit Blick auf sich wandelnde Formen der Wissensorganisation kulturgeschichtlich weit zurückverfolgen und ist demnach kein auf das Computerzeitalter beschränktes Themenfeld, wie Johanna Drucker in ihrer Studie zu *Visual Forms of Knowledge Production* deutlich aufzeigt.²⁰³ Margarete Pratschke hat daher aus kunstgeschichtlicher Perspektive vorgeschlagen, die visuellen Elemente grafischer Benutzeroberflächen als eigene Bildgeschichte zu erfassen, deren Bildanordnungen Parallelen zu anderen visuellen Organisationsweisen wie Collagen oder Tableaus aufweisen.²⁰⁴

202 Vgl. Wagner, *Datenräume, Informationslandschaften, Wissensstädte*, 15f.

203 Vgl. Johanna Drucker, *Graphesis: Visual Forms of Knowledge Production* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014).

204 Vgl. Margarete Pratschke, »overlapping windows« – Architektonische Raumkonzepte als Vorbilder des digitalen Bildraums grafischer Benutzeroberflächen«, in *Die Realität des Imaginä-*

Auch in der Film- und Fernsehgeschichte lassen sich, wie Malte Hagener am Beispiel der Verwendung des Splitscreens aufzeigt, verschiedene Phasen der Aufteilung der Bildschirmfläche und unterschiedliche damit korrespondierende Raumkonzepte bis hin zu den gegenwärtig ubiquitären multiplen, geschichteten und gestaffelten Fenstern grafischer Benutzeroberflächen nachverfolgen.²⁰⁵ Auch wenn es im filmischen Gebrauch des Splitscreens stärker um narratologische Effekte geht als bei der Aufteilung der Bildschirmfläche von GUIs, so teilen diese visuellen Organisationsraster dennoch einen zentralen Aspekt, den Hagener für den Film beschreibt:

»The split screen [...] finds a graphical solution for a paradox that lies at the heart of the cinema: the film image evokes a sense presence and yet what we see is absent. A film therefore connotes distance as well as proximity [...].«²⁰⁶

In ähnlicher Weise lassen sich die gestaffelten Fenster und Icons grafischer Benutzeroberflächen beschreiben: Sie bieten visuelle Repräsentationen für Daten und algorithmische Operationen und machen sie auf diese Weise zugänglich für Alltagsnutzer:innen, wobei sie jedoch (fast) nichts über die Tiefenprozesse des Computers aussagen. Wie Marianne van den Boomen zusammenfasst: »The metaphorical and symbolical representations on the screen provide the user with an interface that enables operating the machine, yet at the same time it channels attention away from the machinery.«²⁰⁷ GUIs bringen also etwas zur Erscheinung, was nie den tatsächlich ablaufenden Rechen- und Übersetzungsprozessen entsprechen kann, die diese Erscheinung hervorbringen. So generieren sie Präsenz, indem sie das, was diese Präsenz hervorbringt, immer nur indirekt referenzieren. Diese Komplexitätsreduktion ist jedoch nicht nur ein böswilliger Modus des Verbergens, wie er in der GUI-

ren: *Architektur und das digitale Bild*, hg. von Jörg H. Gleiter, Norbert Korrek und Gerd Zimmermann (10. Internationales Bauhaus-Kolloquium, Weimar, 2008), 211–218; Margarete Pratschke, »Bildanordnungen«, in *Das Technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*, hg. von Horst Bredekamp, Birgit Schneider und Vera Dünkel (Berlin: Akademie Verlag, 2008), 116–119; Margarete Pratschke, »Interaktion mit Bildern. Digitale Bildgeschichte am Beispiel grafischer Benutzeroberflächen«, in *Das Technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*, hg. von Horst Bredekamp, Birgit Schneider und Vera Dünkel (Berlin: Akademie Verlag, 2008), 68–81; Pratschke, *Windows als Tableau*.

205 Vgl. Malte Hagener, »The Aesthetics of Displays: How the Split Screen Remediate Other Media«, *Refractory. A Journal of Entertainment Media* 14 (2008): o. S.; vgl. zudem eine neuere Fassung des Artikels: Malte Hagener, »Vom Fenster zum Display. Die Multiplikation filmischer Räume im Splitscreen«, in *Film als Raumkunst. Historische Perspektiven und aktuelle Methoden*, hg. von Henning Engelke, Ralf Michael Fischer und Regine Prange (Marburg: Schüren, 2012), 313–330.

206 Hagener, »The Aesthetics of Displays«, o. S.

207 Boomen, *Transcoding the Digital*, 15.

Kritik oft vereinfachend adressiert wird, sondern zugleich die Voraussetzung für das Funktionieren eines für Alltagsnutzer:innen zugänglichen User Interface.

Für einen Datensatz bzw. eine Datenbank können, darauf hat Lev Manovich hingewiesen, stets verschiedene Darstellungsformen und Interfaces erstellt werden.²⁰⁸ Doch hieraus ist nicht lediglich zu folgern, dass Variabilität ein Grundmodus digitaler Kulturen ist, sondern auch, dass die verschiedenen Möglichkeiten des Zeigens und der Anzeige einer näheren Betrachtung unterzogen werden müssen, denn diese normativen Gefüge sind ein wichtiger Faktor in der Aushandlung dessen, wie sich die Medialität des Digitalcomputers, die immer auch anders gezeigt und durch ein anderes Interface mediatisiert werden könnte, kulturstiftend niederschlägt. Auch für User Interfaces gilt, was Günther Figal für Bildlichkeit im Allgemeinen festhält: Der Modus des Zeigens ist niemals neutral oder indifferent, »[j]edes Gezeigte ist in bestimmter Hinsicht präsent«²⁰⁹. Wie auch Marcus Burkhardt anhand der Auseinandersetzung mit digitalen Datenbanken folgert, kann das Verhältnis zwischen Erscheinungsformen (Interfaces) und Rechenprozessen (Tiefenstrukturen) nicht als einfache Unterscheidung zweier Seiten verstanden werden. Vielmehr lassen sich auf diesen miteinander operativ verknüpften Ebenen jeweils unterschiedliche Weisen der Verfügbarmachung und Zurichtung von Daten (die nie einfach nur ›Code‹ sind) beobachten.²¹⁰

GUIs schreiben sich in die Geschichte eines Bildtypus ein, den Sybille Krämer mit dem Begriff der operativen Bildlichkeit beschrieben hat, worunter sie z. B. operative Schriften, Diagramme, Graphen, Karten oder andere ›Gebrauchsbilder‹ fasst, die neben ihrem Schauwert und ihrer Flächigkeit auch Räume eröffnen, in denen das Gezeigte exploriert und auf bestimmte Weise gehandhabt werden kann.²¹¹ Die Elemente grafischer Benutzeroberflächen sind daher nie auf ihr rein visuelles Erscheinen reduzierbar, sondern sind, wie Galloway betont, vielmehr als »zones of activity«²¹² zu verstehen, die zu einem gewissen Grad auch eigenmächtig agieren. Am Beispiel von Desktop-Icons diskutiert etwa Marianne van den Boomen das komplexe Zusammenspiel zwischen Zeichenhaftigkeit, Materialität und Operativität, welches User Interface-Objekte auszeichnet. Aufbauend auf die Zeichentheorie von

208 Vgl. Manovich, *The Language of New Media*, 227ff.

209 Günther Figal, »Bildpräsenz. Zum deiktischen Wesen des Sichtbaren«, in *Zeigen. Die Rhetorik des Sichtbaren*, hg. von Gottfried Boehm, Sebastian Egenhofer und Christian Spies (München: Fink, 2010), 62 [Hervorh. i. O.].

210 Vgl. Burkhardt, *Digitale Datenbanken*, 328ff.

211 Vgl. Sybille Krämer, »Operative Bildlichkeit. Von der ›Grammatologie‹ zu einer ›Diagrammatologie‹? Reflexionen über erkennendes ›Sehen‹«, in *Logik des Bildlichen: Zur Kritik der ikonischen Vernunft*, hg. von Martina Hessler und Dieter Mersch (Bielefeld: transcript, 2009), 94–122.

212 Galloway, *The Interface Effect*, vii.

Charles Sanders Peirce kommt von den Boomen zu einer zeichentheoretischen Verortung von Desktop-Icons zwischen Indices und Symbolen:

»As we have seen, desktop icons materially refer to an act of executing machine code. From this perspective, all desktop icons are indexical signs. They refer to existential, physical chains of causation, to machine processes to be executed in order to yield a specific result. Their dynamical object is thus code, software instructions. However, there are two kinds of code involved: machine-readable digital code, to which the icon refers indexically, and human-readable code, to which the icon refers symbolically, for example, as mail, file, or program. We can thus say: computer icons are Peircian indices (referring to the dynamical object of machine code), wrapped in Peircian symbols (referring to the dynamical object constituted by human code). In that regard, computer icons are only contingently iconic, that is, only when they represent the symbol by means of visual resemblance. However, in their signifying practice, the icons completely reverse this; they appear as primarily iconic. In other words, while computer icons are almost never genuine Peircian icons, they all exhibit what I have called *icontology* – reified iconicity. They do so by equating and substituting the sign with its immediate object of reference as displayed by the sign, thus nullifying its indexical reference to the (twofold) dynamical object of digital and human code. In short, they enact their iconicity by hiding, or better, *depresenting* their indexicality.«²¹³

Die hier verdeutlichte Komplexität der Zeichenhaftigkeit von GUI-Elementen, die zwischen einer zweifachen Verweisstruktur changieren und somit letztlich nicht repräsentieren, sondern ›depräsentieren‹, zeichnen sich insbesondere durch ihre Verknüpfung mit materiellen Operationen aus, die von den Boomen aufbauend auf Katherine Hayles' Begriff der ›material metaphor‹ und anthropologischen Studien der Objektkultur als ›digitale materielle Metaphern‹ beschreibt: »digital entities become objects when they are objectified by metaphors, enabling programmers or users to intervene in the mode of being of these objects.«²¹⁴ Dabei hebt von den Boomen hervor, dass die als ›conceptual model‹ entwickelten User Interface-Metaphern stets in ihrer Kopplung mit vielschichtigen Prozessen des Prozessierens, Übersetzens und Speicherns gedacht werden müssen, die der Bildschirmanzeige vorausgehen.²¹⁵

User Interfaces und die durch sie materialisierten Formen der Handhabung ›digitaler Objekte‹, lassen sich folglich, wie auch Yuk Hui herausgestellt hat, als dynamischer Interaktionsraum verstehen, in welchem kulturelle Zeichenregime mit ›algorithmic governmentality‹ konvergieren²¹⁶ – eine Konvergenz, die insbesondere

213 Boomen, *Transcoding the Digital*, 40 [Hervorh. i. O.].

214 Ebd., 69.

215 Vgl. ebd., 16.

216 Vgl. Yuk Hui, *On the Existence of Digital Objects* (Minneapolis; London: University of Minnesota Press, 2016).

im Fall der Mobilisierung des Personal Computing durch Smartphones und andere Mobilgeräte neue Virulenz erlangt.

4.3 Domestizierung und Veralltägliclichung des Personal Computing

4.3.1 ›The computer moves in‹: Diskursive Domestizierung und gegenkultureller Pathos in der Computerwerbung

An der Formierung des Handhabungsdispositivs Personal Computing wirken nicht nur die Nutzungskonzepte der Entwickler:innen und die konkreten – kommerziell erwerblichen – User Interface-Anordnungen wie die besprochenen GUIs und die zugehörigen Interaktionsparadigmen mit, sondern auch die Diskurse der Werbung und des Marketing sowie verschiedenste Formen der Aneignung dieser User Interfaces durch Nutzer:innen.

Jay David Bolter beschrieb 1984, dass Computertechnologie das Leben der Menschen in Nordamerika und Europa noch nicht direkt betraf, sondern sich eher indirekt durch staatliche Institutionen oder Banken auswirkte, die ihre Buchhaltung bereits mit digitaler Computertechnologie abwickelten. Abgesehen vom ubiquitären Taschenrechner und Videogames gab es im Alltag noch kaum Kontakt mit Computern.²¹⁷ Ganz im Gegensatz zu dieser marginalen Rolle von Computertechnologie im Alltagsleben kürte das berühmte *Time*-Magazin-Cover aus dem Jahr 1983 in der Kategorie »Mann des Jahres«²¹⁸ den Personal Computer als »Maschine des Jahres« (vgl. Abb. 14). Das Coverbild zeigt eine Gips-Plastik des US-amerikanischen Künstlers George Segal – eine menschliche Figur, die vor einem Desktop-Computer in vertraut-gebückter Haltung am Schreibtisch sitzt und auf die Bildschirmanzeige eines Graphical User Interface blickt.

217 Vgl. Jay David Bolter, *Turing's Man: Western Culture in the Computer Age* (Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1984), 5–6.

218 Bis 1999 hieß die Kategorie noch »Man of the Year« oder – in einigen, wenigen Fällen – »Woman of the Year« und wurde dann in »Person of the Year« umbenannt.

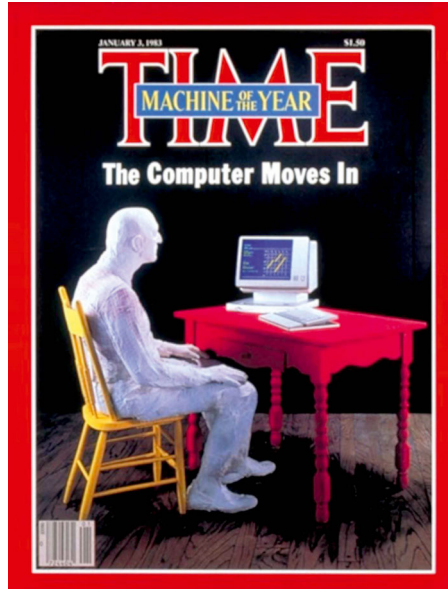


Abb. 14: Der Personal Computer als »Machine of the Year«, 1983

Das Magazincover kann als Ausdruck dafür gelesen werden, dass die Idee des Personal Computers als einer in den Privatraum einziehenden Technologie im populären Diskurs Anfang der 1980er Jahre angekommen war, auch wenn viele Haushalte, wie Bolter beschreibt, bis dato nur peripher mit Computern in Kontakt gekommen waren. Aus der Anordnung von Segals Plastik lassen sich zwei Aspekte besonders deutlich ablesen: Zum einen wird sinnbildlich vorgeführt, dass Personal Computer eine bestimmte – körperliche sowie geistige – Haltung generieren. Die Fotografie der Plastik zeigt den Blick von außen auf die Situation des ›Interfacing‹ zwischen Mensch und Computer, d. h. eine Perspektive, die die Nutzer:innen während ihres Umgangs mit dem Computer selbst in der Regel nicht haben und evoziert daher einen eher kritisch-distanzierenden Blick auf diese Szene, die zu diesem Zeitpunkt der Geschichte noch ein wenig befremdlich wirkt. Zugleich imaginiert die Anordnung den Personal Computer als integralen Bestandteil des Privatraums – auch wenn der graue Kasten noch wie ein fremdes Objekt im bunten Alltag anmutet und lediglich durch die ebenfalls bunte, auffordernde Bildschirmanzeige in die Umgebung integriert werden könnte.



Abb. 15: Printwerbung für den Apple II, 1977



Abb. 16: Printwerbung für den Atari 400, 1981

Mit weniger distanzierendem Blick nahm vor allem die Computer-Werbung der 1970er und 1980er Jahre die Vorstellung vom Einzug des Computers in die Privathaushalte vorweg, die als Idee zukünftiger Computernutzung bereits in den 1960er Jahren präsent war. Die Computerwerbung imaginierte bereits die neue Häuslichkeit des Computers, was in erster Linie strategisch mit dem Ziel der Generierung eines noch fehlenden Absatzmarktes für Personal Computer jenseits der Arbeits- und Büroökultur zusammenhing. Die Werbekampagne für den Apple II beispielsweise, die im Juli 1977 im *Byte*-Magazin veröffentlicht wurde – eine Werbekampagne aus der Agentur von Regis McKenna, der als Marketing-Guru des Silicon Valley gilt –, präsentierte den Computer als Bestandteil des Haushalts, inklusive gängiger Gender-Stereotypisierung (vgl. Abb. 15): Der Mann arbeitet zuhause am Computer, während die Frau im Hintergrund Haushaltstätigkeiten verrichtet und ihn (und seinen Computer) bewundernd ansieht. Der kompakte Heimcomputer Apple II passt wunderbar auf den Küchentisch eines modernen Haushalts, so die Werbebotschaft. Einen ähnlichen Schwerpunkt setzte auch die Werbeanzeige für den Atari 400 von 1981, die mit dem Werbeslogan »Atari brings the computer age home« die glückliche Familie vor dem Computer versammelt (vgl. Abb. 16).

Diese Domestizierung des Computers durch den Werbediskurs reklamiert zum einen potentielle Adressat:innen- und Nutzer:innengruppen für den Personal Computer und übersetzt Vorstellungen vom Gebrauch des Computers in konkrete Wer-

bebilder, die speziell auf das Ankommen des Computers im Privatraum abzielen. Die Computerwerbung, die als Element des Dispositivs Personal Computing hier nur schlaglichtartig aufgerufen werden kann, weist dabei einige interessante medien- und geschichtliche Parallelen zu den populären Diskursen um den Einzug von Fernsehgeräten als ›Fenster zur Welt‹ in das häusliche Umfeld auf. Lynn Spiegel, die die Verbindung von elektronischen Medien und Alltagsleben seit der Nachkriegszeit in den USA insbesondere am Beispiel des Fernsehens verfolgt hat, hebt im Fall des Fernsehens zum einen die räumlich-praktischen Fragen hervor: »Where should you put the television set?«²¹⁹ Aus dem populären Diskurs der (Frauen-)Zeitschriften, Magazine und Werbekampagnen lässt sich laut Spiegel aber auch die grundsätzliche Spannung bzw. der Widerspruch zwischen Gemeinschaftlichkeit und Einheit auf der einen und Individualität und Trennung auf der anderen Seite herauslesen. Die Familie sollte – gemäß der Werberhetorik – in den Nachkriegsjahren vor dem Fernseher wieder zusammengebracht und das um den Fernseher herum organisierte Wohnzimmer zum Mittelpunkt des Familienlebens werden. Doch zugleich sollte der Fernseher – ähnlich wie der Personal Computer – eine Art individualisierten Medienkonsum ermöglichen. Auch wenn die Atari-Werbekampagne an die Vorstellung des ›Freizeitmediums für die ganze Familie‹ anknüpft, stellen spätere Werbeanzeigen für Personal Computer die personalisierte, solitäre Nutzung in den Vordergrund. In dem von Werbetreibenden imaginierten Idealfall sollte jedes Familienmitglied einen eigenen Computer besitzen.

Neben dieser vorweggenommenen Domestizierung des PCs als Teil des privaten, häuslichen Raumes, werden auch Gebrauchsweisen und Funktionsbestimmungen des Personal Computers im Werbediskurs verhandelt und damit gleichzeitig mitentworfen. Die ersten Werbekampagnen, die sich an private Nutzer:innen richteten, bemühten sich, die Zugänglichkeit des Personal Computers für ›Jedermann‹ hervorzuheben und gaben dabei auch ganz konkret Tipps, wie man ein solches Gerät erwerben und wofür man es eigentlich einsetzen könnte. So gab beispielsweise eine Printwerbung für den Apple II im *Byte*-Magazin 1979 unter dem Titel »How to buy a personal computer« die Anweisung, dass man den Apple »Consumer Guide to Personal Computing« konsultieren solle und dass z. B. Geschäftsleute, Student:innen oder Hobbyist:innen den Personal Computer für komplexes Finanzmanagement oder eben auch einfach zum Spaß benutzen würden. Auch die vierseitige Werbekampagne für den Apple II von 1981 versuchte den zukünftigen Nutzer:innen zunächst einmal beizubringen, was sie mit einem Personal Computer überhaupt anfangen konnten. Die Printwerbung startete mit der groß gedruckten Frage »Will someone please tell me exactly what a personal computer can do?« und gab auf

219 Vgl. Lynn Spiegel, *Make Room for TV: Television and the Family Ideal in Postwar America* (Chicago: University of Chicago Press, 1992); sowie Spiegel, »Media Homes«.

too: RAMS and ROMS. Think that's what the machine is made of, do you—the hardware and the software and the mouse? Not a chance. The computer is made of you, lady. It's got you all inside it. You wished it here. No, not to do your taxes or to teach you German or to whip you in Pac-Man four out of five. You wished it here because the country was running low on dream time. Which provides equal time. I'm talking social equality. I'm talking freedom with a capital F, like when the railroad first rolled in 150 years ago, roaring and puffing over the countryside, scaring the chickens and the cows, but offering everyone a ride all the same, that's everyone, I say, giving the Republic to the people. Just like the computer.«²²¹

Der Personal Computer sollte allen Menschen einen Zugang zum digitalen Zeitalter ermöglichen und damit eine ähnlich umwälzende Entwicklung wie die Eisenbahn anstoßen. Interessant ist hier vor allem die Darstellung des Computers als Wunschmaschine (»dream machine«), eine Metapher für den amerikanischen Fortschrittstraum, die auf J. C. R. Licklider zurückgeht und auch von Ted Nelson als gegenkulturelles Ideal aufgegriffen wurde.²²²

Die Umwertung von Computertechnologie von der staatlichen Verwaltungs- und Überwachungsapparatur hin zu einem personalisierten Technikgebrauch, wie ihn die gegenkulturellen Netzwerke um den *Whole Earth Catalog* im Sinne einer selbstbestimmten Entfaltung des Einzelnen propagiert hatten, wurde und wird bis heute von der Computerwerbung als dankbarer Topos aufgegriffen. Mit seinem vielrezipierten Artikel für das *Rolling Stone*-Magazin beschrieb Stewart Brand 1972 Xerox PARC-Akteure wie Alan Kay als Rockstars der Computerbranche, welche die Gesellschaft mit zukunftsweisender Technologie grundlegend zum Positiven verändern würden.²²³ Dieses als alternativ und revolutionär markierte Image ließ sich wunderbar in spätere Werbekampagnen übertragen, wie der von Ridley Scott gedrehte Werbefilm mit dem Titel 1984 zur Einführung des Apple Macintosh mit seinem Big Brother-Befreiungsnarrativ exemplarisch deutlich machte²²⁴:

»As early as 1972, Brand had suggested that computers might become a new LSD, a new small technology that could be used to open minds and reform society. During the Super Bowl of 1984, Apple Computer introduced its Macintosh with a like-minded suggestion. Its mouse and monitor might have first been designed in research institutes funded by the Defense Department, but in the ad, a lithe blonde woman in a track suit raced up a theater aisle through row after row of gray-suited workers and threw a hammer into the maw of Big Brother on the screen. Thanks

221 Roger Rosenblatt, »A New World Dawns«, *Time* 121, Nr. 1 (3. Januar 1983).

222 Vgl. Waldrop, *The Dream Machine*; sowie Nelson, *Computer Lib/Dream Machines*.

223 Vgl. Stewart Brand, »Spacewar. Fanatic Life and Symbolic Death Among the Computer Bums«, *Rolling Stone*, Nr. 123 (7. Dezember 1972): 50–58.

224 Zur cineastischen Bildsprache des 1984-Werbespots vgl. ausführlicher Stein, »The ›1984‹ Macintosh Ad«.

to the Macintosh, a voice then intoned, 1984 would *not* be like 1984. Like the Merry Pranksters in their bus, the ad implied, the executives of Apple had unleashed a new technology on Americans that would, if they only embraced it, make them free.«²²⁵

Die Weltverbesserungs- und Erlösungsrhetorik, die Turner hier am Beispiel des 1984-Werbespots so pointiert beschreibt, lässt sich auch heute noch in den Marketingstrategien von Apple, Google oder Meta finden. Ebenso wie die Produktvorstellungen, das von Engelbart begründete Genre der ›demo‹, ein wirkmächtiges Forum für eine Vermittlung von Vorstellungen von Computertechnologie und deren Gebrauch ist, arbeitet auch der Werbediskurs nicht nur mit an der Formierung eines Produktimages, sondern auch an der Formierung von Nutzungshaltungen für die beworbenen Produkte.

4.3.2 Aneignungsformen: Sich einrichten im Interface

Der Autor und Software-Designer Rob Swigart beschreibt 1990 das Verhältnis zwischen dem Schreibtisch in seinem Arbeitszimmer und seinem Macintosh-Desktop wie folgt:

»My desktop is green, like a billiard table. My icons have colors that I created, and when my CPU spits out a disk, it moos like a cow. My start-up screen is colourful computer graphics and ancient Greek music plays as the computer goes through its warmups. [...] I still have a wastebasket beside my desk as well as one on my desktop. I have real pencils, and real file folders, a real calculator (I never use that one), and real Post-it notes™, Scotch™ tape, and paper clips. I even scratch illegible notes on little bits of paper that I cannot read when I need them. But for my writing, my real writing, for which I am rewarded, I use the computer, and its metaphorical desktop has faded from my awareness, almost as if it were a genuine continuation of the horizontal surface of the desk itself, instead of some electronic window on a virtual world that ceases to exist when I turn the computer off.«²²⁶

In dieser essayistischen Beschreibung wird zum einen nochmals die enge Verwobenheit computerbasierter Handhabungsdispositive mit analogen Medienpraktiken und der Bürokultur deutlich, die auf dem Schreibtisch im Arbeitszimmer in friedlicher Koexistenz bestehen und durch die Desktop-Metapher und die Programm-Icons als materielle Metaphern und die ›user illusion‹ eng verschränkt werden. Für Swigart wurden die operativen Möglichkeiten des Personal Computers

225 Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 139 [Hervorh. i. O.].

226 Rob Swigart, »A Writer's Desktop«, in *The Art of Human-Computer Interface Design*, hg. von Brenda Laurel (Reading, MA: Addison-Wesley, 1990), 140f.

über das GUI zugänglicher: »The Macintosh was born of metaphor: the screen was no longer flat vertical phosphor; it became a desktop. Here my files hide in folders. I have access to tools: a file clerk (Disktop, Find File), a calculator, a phone book.«²²⁷ Swigart betont, dass der Übergang von »alten« zu »neuen« Medien für Nutzer:innen durch diese Art der Metaphern und Funktionsanalogien vereinfacht und damit tatsächlich »nutzerfreundlicher« wurde.²²⁸ Er macht jedoch auch deutlich, dass der metaphorische Bezug zur analogen Medienkultur nicht alle Unterschiede zu der neuen digitalen Schreibszena aushebelt, die er ja durchaus zu schätzen weiß – für das »eigentliche Schreiben« (»real writing«) nutzt er – selbstverständlich – den Computer. Wie der Computerjournalist Paul Saffo hervorhebt, haben die Textverarbeitungsprogramme des Personal Computers aus dem analogen Speichermedium Papier ein User Interface gemacht, das nicht mehr lediglich abgeheftet wird, sondern betrachtet und vor allem auf neue Weise verändert, bearbeitet, überschrieben, gelöscht, kopiert – kurz: anders gehandhabt werden kann.²²⁹

Zum anderen wird in Swigarts Beschreibung das besondere, fast zärtliche Verhältnis zum eigenen Desktop deutlich: Die personalisierbaren ästhetischen Anpassungen (Hintergrundbild, Farbdesign der Icons, Musik beim Hochfahren des Rechners) fördern das persönliche »attachement« und spielerische Besitzverhältnis, das der Personal Computer und insbesondere der Desktop induziert (*mein* Desktop, *meine* Icons, *meine* Un-/Ordnung). Das Prinzip der Nutzerin, die sich ihren Computer (bzw. ihre Informationsverwaltungsmaschine) nach ihren persönlichen Bedürfnissen einrichtet, lässt sich ideengeschichtlich bis zu Bush, Licklider oder Engelbart zurückverfolgen, auch wenn dort ebenso die erforderlichen Anpassungen der Nutzerin mit Fokus auf die ideale, nämlich effiziente Symbiose im Fokus standen. Bereits die Designer:innen des Star-User Interface betonten explizit das Konzept der »user tailorability« – und beschrieben eine ganze Reihe an Möglichkeiten, wie Nutzer:innen das User Interface ästhetisch und funktional auf ihre individuellen Bedürfnisse anpassen konnten.²³⁰

227 Ebd., 135.

228 Vgl. ebd.

229 Vgl. hierzu Paul Saffo, »Desktop Publishing: What's Beyond Paper?«, *Personal Computing* 12, Nr. 1 (1988): 69–72; sowie Paul Saffo, »Desktop Publishing: The Paper Revolution«, *Personal Computing* 11, Nr. 7 (1987): 43–46; zitiert nach Swigart, »A Writer's Desktop«, 139.

230 Vgl. Smith et al., »Designing the Star User Interface«, 278f.

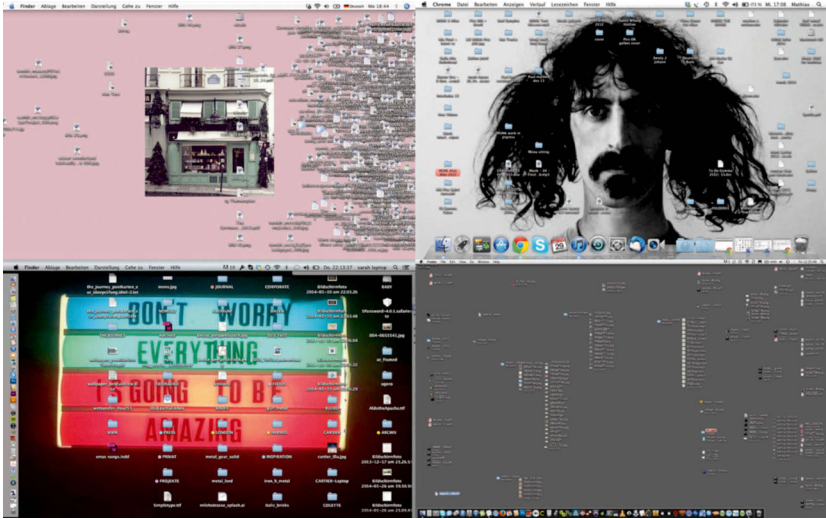


Abb. 18: Screenshots persönlicher Desktops im Rahmen der Bilderreihe »Desktop-Bilder: Das hab ich auf dem Schirm«, 2014

Die Möglichkeiten, sich den Desktop zu eigen zu machen und beispielsweise von den Default-Einstellungen der Betriebssysteme abzurücken, sind vielfältig – das zeigte beispielsweise auch die durch das *Zeit*-Magazin initiierte Bilderreihe »Desktop-Bilder: Das hab ich auf dem Schirm«, für die 13 (teils bekannte) Personen aus unterschiedlichen Berufs- und Schaffensgruppen Screenshots ihrer Desktops zur Verfügung stellten, die am 02. April 2014 auf *Zeit Online* mit kurzen Kommentaren veröffentlicht wurden (vgl. Abb. 18). Wie auf den Screenshots unschwer zu erkennen ist, personalisieren Nutzer:innen ihre Desktop-Hintergründe, Programm- und Menüleisten und haben sehr unterschiedliche Auffassungen und Ansätze für die Organisation ihrer Dateien und die generelle Ästhetik und Funktionalität ihrer Desktops. »Persönlich« bedeutet hier – im Rahmen der angebotenen Auswahlmöglichkeiten des Systems – individuelle Einstellungen zu wählen, die Ausdruck ästhetischer sowie funktionaler Präferenzen der einzelnen Nutzer:innen sein können. Das Konsumprodukt Personal Computer wird durch die Anpassungs- und Einstellungsmöglichkeiten seiner User Interfaces zu einem ästhetisch flexiblen Medium, bzw. zu einem Medium, welches das Gefühl vermittelt, damit die eigene Persönlichkeit ausdrücken zu können. Die Frage, wie jemand ihren/seinen Desktop arrangiert, ist nicht nur sehr intim – weshalb die Bilderreihe des *Zeit*-Magazins das Betrachten der Desktops der anderen zu einem nahezu voyeuristischen Vergnügen macht, obwohl nicht deutlich wird, ob diese Desktops für die Publikation in besonderer Weise präpariert wurden –, sondern ist auch Gegenstand hitziger Debatten in Online-Foren.

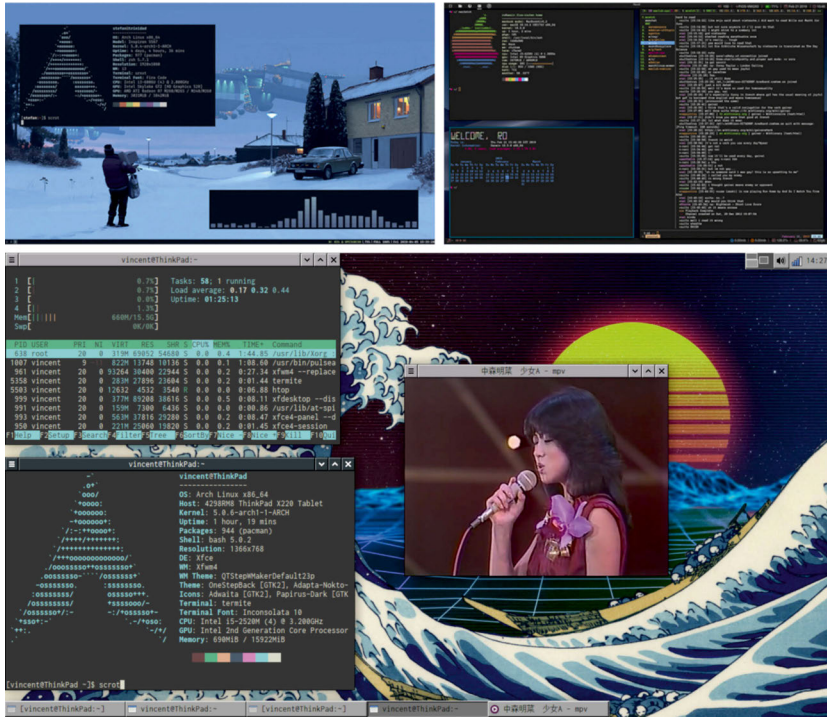


Abb. 19: Auswahl einiger Desktop-Bilder aus dem 4chan-»Desktop-Thread«, April 2019

Im Desktop-Thread des Image-Boards 4chan beispielsweise werden geteilte Desktop-Screenshots der Nutzer:innen von anderen Nutzer:innen schonungslos auseinandergenommen – entgegen dem in der Beschreibung des Threads ironisierend anklingenden Aufruf nach konstruktiver Kritik: »Welcome to the desktop thread where anons come together to share and rate each others desktops! Please refrain from being toxic; constructive criticism is advised. Happy rating!«²³¹ Auch wenn unklar bleibt, inwiefern die Rubrik überhaupt ernst gemeint ist – denn für »constructive criticism« ist die Kommunikationskultur auf 4chan nicht gerade bekannt –, und ferner auch nicht garantiert ist, dass es sich bei den geposteten Bildern tatsächlich um die eigenen oder »authentischen« Desktops der 4chan-Nutzer:innen handelt, werden in diesem Forum Betriebssysteme, Software-Programme, Design-Themes, geeignete Bildschirmhintergründe und die Art und Weise der Organisati-

231 Vgl. Anonymous, »Desktop-Thread«, 4chan, <http://boards.4chan.org/wg/thread/7390324/desktop-thread> (aufgerufen am 24. 04.2019).

on des Desktops rege diskutiert bzw. es wird regelrecht darüber Gericht gehalten.²³² Dass der Desktop und dessen Arrangement als Ausdruck der Persönlichkeit der Nutzer:innen gelesen wird, zeigt sich allein schon in den (meist) abwertenden Kommentaren, die von der Kritik des Desktops direkt zur Kritik der jeweiligen Desktop-Besitzer:innen übergehen.

Während in den Beispielen der Bilderreihe des *Zeit*-Magazins hauptsächlich populäre Betriebssysteme wie Microsoft Windows oder Apples Mac OS zu sehen sind, nutzt die 4chan-Community eher Open Source Betriebssysteme wie Linux, teils mit Kommandozeilen-Interfaces, und Programme, die sich eher vom kommerziellen Mainstream abheben (vgl. Abb. 19).

Die individuell eingerichteten Desktops, die als Ausdruck der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe von Computernutzer:innen gelesen werden können, sind nur ein Beispiel für zahlreiche mögliche Formen der Aneignungen von User Interfaces des Personal Computing durch Nutzer:innen. Was sich hier nur andeutungsweise aufzeigen lässt, ist das dynamische und aushandlungsfähige Verhältnis zwischen restriktiven Vorgaben von Softwareprodukten auf der einen und den (expliziten oder zumindest ›hackbaren‹) Angeboten zur individuellen Anpassung auf der anderen Seite. Die Einstellungen, Präferenz-Listen, oder ›control panels‹ sind, wie Søren Pold erläutert, der Ort bzw. die ›backstage area‹, in der die visuellen Repräsentationen des User Interface in Hinsicht auf ihre Erscheinungs- aber auch ihre Funktionsweisen verändert werden können:

»It is here that the software and the interface are configured and increasingly personalized to match with individual needs and aesthetic taste through skins, sounds, themes etc. As such, it is here that the aesthetics and the functionality – together with issues around the construction of user behaviours and the use of software as self-representation – are negotiated or perhaps clash.«²³³

Pold macht auch deutlich, dass populäre grafische Benutzeroberflächen von Betriebssystemen wie Microsoft Windows oder Apples Mac OS nur einen eng abgesteckten Rahmen von Eingriffsmöglichkeiten für Endnutzer:innen bereit stellen und die eigentlichen ›config-files‹ in tieferen Systemebenen ›sicher‹ verwahren. Ein personalisierter Windows-Desktop sieht daher immer noch aus wie ein Windows-Desktop. An den Einstellungen und ihren Begrenzungen wird daher auch deutlich,

232 Vgl. hierzu Jana Herwig, »Post your desktop!« – 4chan als Sonderfall der Verhandlung von Nähe und Identität im Web«, in *Medialität der Nähe: Situationen – Praktiken – Diskurse*, hg. von Pablo Abend (Bielefeld: transcript, 2012), 65–84.

233 Søren Bro Pold, »Preferences/Settings/Options/Control Panels«, in *Software Studies: A Lexicon*, hg. von Matthew Fuller (Cambridge, MA: MIT Press, 2008), 218.

dass es sich um Produkte kommerzieller Hersteller handelt, die zwar mit Individualisierungsoptionen werben, aber letztlich nur geringe Abweichungen von der Norm gewähren.

Obwohl die ›tailorability‹ also gar nicht so maßgeschneidert und individuell ist, wie die Werbung verspricht, scheint vielen Nutzer:innen diese begrenzte Möglichkeit zum ästhetischen Selbstausdruck zu genügen – oder diese Begrenzung wird, wie im Fall vieler 4chan-Nutzer:innen, zum Anlass genommen, um auf weniger populäre Alternativen umzusteigen. Die Veränderung der ›default settings‹ kann dazu beitragen, das Besitzverhältnis gegenüber Computer- und Softwareprodukten als individualisiert wahrzunehmen, auch wenn ›individualisiert‹ hier lediglich bedeutet, eine Auswahl aus einem vorgefertigten Menü zu treffen.

4.4 Beyond Desktops: Zur Mobilisierung, Verdichtung und Auflösung des Personal Computing

4.4.1 Die Mobilisierung des Personal Computing

Am 13. Oktober 1991 läutete Paul Saffo in der Business-Sektion der *New York Times* in einem kurzen Artikel mit dem programmatischen Titel »Farewell, PC – What's Next?« die Post-PC-Ära ein:

»The personal computer died this month. Its passing was marked by the alliance announced by Apple and International Business Machines in San Francisco [...]. The announcement amounted to belated admissions by the two industry giants that the future of computing lies in the development of new systems as radically different from today's offerings as the PC's differed from their predecessors.«²³⁴

Die ursprüngliche Euphorie der Personal Computing-Revolution, die von den gegenkulturellen Idealen der individuellen Verwirklichung durch Computertechnologie und die Idee der ›small-scale technologies‹ getragen wurde, war verflogen: »PC users daydreamed of electronic cottages and global villages but settled for word processors and spreadsheets instead.«²³⁵ Wie aus Saffos Artikel hervorgeht, formuliert sich in den 1990er Jahren ein Bedarf an neuen, mobileren Formen der Computernutzung, die das als unflexibel und begrenzt empfundene Handhabungsdispositiv des Personal Computing und speziell Desktop-PCs hinter sich lassen sollten. Diese Mobilisierungserwartung richtete sich einerseits auf das Mobilwerden der Geräte

234 Paul Saffo, »Farewell, PC – What's Next?«, *The New York Times*, 13. Oktober 1991, Abschn. 3/ Business.

235 Ebd.

selbst – eine Vision, die Alan Kay und andere im Rahmen der Dynabook-Entwürfe schon in den 1970er Jahren formulierten²³⁶ –, und andererseits auf die Entwicklung von Software-Applikationen, die präziser und spezifischer auf bestimmte Aufgaben hin ausgerichtet sein sollten als die standardisierten Software-Pakete und Betriebssysteme populärer PCs, welche laut Saffo zwar eine ganze Breite von Anwendungen abdeckten, aber keine davon besonders zufriedenstellend ausführten.²³⁷

Auch innerhalb der sich als Disziplin formierenden HCI wurde die mit der Kommerzialisierung des Personal Computers und Betriebssystemen wie Microsoft Windows ubiquitär gewordene Desktop-Umgebung im Grunde schon direkt nach ihrem Entstehen kritisiert. So beanstandet beispielsweise Alan Kay die Parallelisierung von GUIs mit dem Szenario des Schreibtischs als Beschränkung, die einen dynamischeren Umgang mit Daten verunmöglicht:

»Let me attack a few more sacred cows. For example, the desktop ›metaphor.‹ I don't want a screen that is much like my physical desk. It just gets messy [...] How about the folder? one of my longstanding pet hates is to have them behave anything like their physical counterparts. [...] Folders kill browsing.«²³⁸

Auch David Gelernter prangert das User Interface des Personal Computers mit seinen Fenstern, Icons, Menüs und dem Pointing-Device als überholtes Konzept an: »The desktop metaphor traps us in a ›broad‹ instead of ›deep‹ arrangement of information that is fundamentally wrong for computer screens.«²³⁹ Wie Kay betont auch Gelernter, dass die Ordnerstrukturen der PC-User Interfaces eine eher passive als aktive Haltung bezüglich des Managements von Information fördern.²⁴⁰ Obwohl Steven Johnson in seinem Buch *Interface Culture* von 1997 noch überzeugt ist, dass die Desktopmetapher in ihrer Genialität und Beschränktheit der Schlüssel zum Verständnis des modernen Interface sei²⁴¹, ist das Ende des Desktops sowohl theoretisch als auch durch alternative User Interface Entwürfe vielfach eingeläutet worden. So suchten Mark Weiser, Rich Gold und John Seely Brown beispielsweise bereits ab den späten 1980er Jahren nach anderen Antworten auf die Frage »what was wrong with the personal computer«²⁴² und versuchten mit ihrer Idee

236 Vgl. Kay und Goldberg, »Personal Dynamic Media«.

237 Saffo, »Farewell, PC – What's Next?«

238 Kay, »User Interface: A Personal View«, 199f.

239 David H. Gelernter, »The Second Coming – A Manifesto«, *Edge* 70 (2000).

240 Für eine Zusammenfassung der Kritik an GUIs vgl. Pratschke, *Windows als Tableau*, 263ff.

241 Vgl. Johnson, *Interface Culture*, 57.

242 Mark Weiser, Rich Gold und John Seely Brown, »The Origins of Ubiquitous Computing Research at PARC in the late 1980s«, *IBM Systems Journal* 38, Nr. 4 (1999): 693; für einen schnellen Überblick zu den Tendenzen des Ubiquitous Computing vgl. Ulrik Ekman, Hg., *Throughout. Art and Culture Emerging with Ubiquitous Computing* (Cambridge, MA: MIT Press, 2013).

des Ubiquitous Computing vielmehr die Möglichkeiten einer unaufdringlichen und allgegenwärtigen Einbettung von Computertechnologie in den Alltag auszuloten.²⁴³

Bereits zur Zeit seiner Formierung können wir also beobachten wie das Handhabungsdispositiv des Personal Computing, welches stark mit der Metapher des Desktops und dem Prinzip der Sichtbarkeit assoziiert wird, sukzessive aufgebrochen wird: als konkurrierende Form des Zugriffs auf die gespeicherten Inhalte des Personal Computers, die sich klar von der übersichtlichen, audiovisuellen Darstellung des Desktops, seiner Fenster, Dateiordner und Icons absetzte, verwies die Existenz der Suchfunktion immer schon auf die Grenzen der grafischen Benutzeroberfläche. Das zunehmende Anwachsen der persönlichen Dateien und Daten erforderte schlichtweg oft ein textbasiertes Durchsuchen aller Inhalte, bei dem ein entsprechendes Computerprogramm per Eingabe eines Suchbefehls eine Datei schnell und eindeutig aus einer Masse von Dateien »hervorholen« konnte. Die Funktion der Sucheingabe ergänzt und erweitert dabei die hierarchische Navigation mit persönlichen Ordnern. Voraussetzung dafür war nur, dass die Nutzerin wusste, wie die Datei benannt war, die sie suchte.²⁴⁴

Während die in Betriebssysteme integrierten Suchfunktionen Dateien und Verzeichnisse auffinden konnten, die lokal auf dem jeweiligen Endgerät gespeichert waren, machte die standardmäßige Integration von Web-Browsern in die Betriebssysteme von Personal Computern seit den späten 1990er Jahren unmissverständlich deutlich, dass der vermeintliche Verfügungsraum des Personal Computing mit dem durch die Werbung suggerierten persönlichen Besitzverhältnis schon früh eine

243 Vgl. Weiser, »The Computer for the 21st Century«; Mark Weiser und John Seely Brown, »The Coming Age of Calm Technology«, in *Beyond Calculation: The Next Fifty Years of Computing*, hg. von Peter J. Denning und Robert M. Metcalfe (New York: Copernicus, 1997), 75–85.

244 Vgl. hierzu beispielsweise Deborah Barreau und Bonnie A. Nardi, »Finding and Reminding: File Organization from the Desktop«, *ACM SIGCHI Bulletin* 27, Nr. 3 (1995): 39–43. Eine weitere interessante Anschlussstelle sind in diesem Zusammenhang Arbeiten, die sich auf eine anwendungsorientierte Auseinandersetzung mit dem »personal information management« spezialisieren, vgl. z. B. Steve Whittaker, »Personal Information Management: From Information Consumption to Curation«, in *Annual Review of Information Science and Technology* 45, Nr. 1 (2011): 1–62. Mit Blick auf den größeren zeitlichen Entwicklungsbogen des Personal Computing sei hier auch auf die sich innerhalb der HCI in den späten 1990er Jahren etablierende Debatte um »intelligent user interfaces« verwiesen. Aus Entwickler:innenperspektive werden hier unterschiedliche Lösungen für das Problem der zunehmenden Datenmassen im Rahmen des Personal Computing vorgeschlagen, indem etwa eine größere Adaptivität des User Interface durch den Einbezug verschiedener, multimodaler Eingabe- und Ausgabeformen oder eine stärkere Ausrichtung auf »smarte« Assistenztechnologien als Ziel formuliert wird. Dies reicht über »intelligente« Emailfilter bis hin zu ersten Entwürfen für »personal assistants«; vgl. Mark T. Maybury und Wolfgang Wahlster, »Intelligent User Interfaces: An Introduction«, in *Readings in Intelligent User Interfaces*, hg. von Mark T. Maybury und Wolfgang Wahlster (San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998), 1–14.

Entgrenzung erfahren hatte. Die verzweigte Geschichte der Entwicklung des Internets, wie sie beispielsweise Janet Abbate aufgearbeitet hat²⁴⁵, weist darauf hin, dass der Computer als offene Maschine zu denken ist, die dafür gemacht ist, mit anderen Computern vernetzt zu werden. Dieser Parallelstrang der Geschichte des Popular Computing steht immer schon in einem gewissen Spannungsverhältnis zu dem in Werbeversprechen und Interface-Ästhetiken zum Ausdruck kommenden Prinzip des ›one on one‹ – ein Mensch, ein Computer – im Handhabungsdispositiv des Personal Computing. Abbate hebt in diesem Zusammenhang aber auch die Bedeutung der Übertragung bestimmter Elemente des Handhabungsdispositivs des Personal Computing für die Herausbildung des Internets als populäres Medium hervor: »Personal computers had brought computing to masses of ordinary Americans in the 1980s, and a decade later they laid the foundation for the popular embrace of the Web.«²⁴⁶ Das World Wide Web, welches dem Internet erst seine Bedeutung als »entertainment medium, a shop window, and a vehicle for presenting one's persona to the world«²⁴⁷ verlieh und über die vorgängigen Verwendungsweisen als Forschungswerkzeug, Email-Netzwerk oder Bulletin Board hinausging, hing stark mit der Entwicklung von ›user friendly‹ Interfaces zusammen, die neben Texten auch Bilder integrieren konnten:

»Thanks to the spread of graphical user interfaces via the Macintosh and Windows operating systems, instructions such as ›point and click‹ seemed obvious rather than perplexing to novice Web users. For non-expert users in particular, the Internet-based Web represented the convergence of personal computing and networking.«²⁴⁸

Die zunehmend grafischer werdenden User Interfaces von Web-Browsern (angefangen mit dem 1995 veröffentlichten kommerziellen Mosaic-Nachfolger Netscape²⁴⁹) und die ihnen vorgängigen Infrastrukturen und Protokolle machten die Inhalte des Internets aus Nutzer:innenperspektive in ähnlicher Weise verfügbar wie die Inhalte eines Personal Computers, doch im Gegenzug öffneten sie das Personal Computing hin zu einem erweiterten Datenraum, der durch die Nutzerin prinzipiell nicht mehr kontrollierbar erscheint und sich vielmehr durch seine konstitutive Unabgeschlossenheit auszeichnet. An diese Überlegungen anschließend ließen sich auch einzelne Strukturelemente in ihrem Übergang von einem Handhabungsdispositiv zum anderen exemplarisch beobachten, wie es Anne Helmond in

245 Vgl. Janet Abbate, *Inventing the Internet* (Cambridge, MA: MIT Press, 1999).

246 Ebd., 216.

247 Ebd., 214.

248 Ebd., 216.

249 Vgl. ebd., 217.

ihrer Medienhistoriographie des Hyperlinks aufzeigt, die sechs Medienumbrüche fokussiert:

»First, the proto-hyperlink as envisioned in early hypertext systems; second, the hypertext link as fabric of the web and navigational object in the early pre-search web; third, the hyperlink as the currency of the web in the heydays of the search engine era; fourth; the role of hyperlinks in building the blogosphere and the introduction of new link types; fifth, the effects of platformization on the hyperlink by social media platforms turning the link into an analytical device for data-harvesting; and sixth, the disappearance of the ›traditional‹ hypertext link as the prime connection mechanism with the rise of mobile apps.«²⁵⁰

Auch wenn Helmond hervorhebt, die Geschichte des Hyperlinks auf seine Medienspezifität als »web-native object«²⁵¹ auszurichten zu wollen, deuten sich hier viele Verschränkungen mit der Formierung des Handhabungsdispositivs des Personal Computing an – etwa in der auf assoziative Verlinkung ausgelegten Idee des Memex bei Vannevar Bush oder Douglas Engelbarts Arbeiten am oN-Line System (NLS), die ebenfalls Verlinkungsmöglichkeiten innerhalb des Systems vorsahen.²⁵² Als Strukturelement der Vernetzung über geschlossene Systeme hinaus verdeutlicht der Hyperlink die zunehmende Öffnung des Personal Computing: Die Integration des Internets in das sich verschiebende Handhabungsdispositiv des Personal Computing lässt uns daher neu über die Vermittlungsleistung von User Interfaces nachdenken, welche die Inhalte eines ständig anwachsenden World Wide Web auf audiovisuellen Oberflächen als Zusammenschau des Heterogenen in fraktaler Weise zusammenbringen.

Das oben beschriebene Handhabungsdispositiv des Personal Computing wird ab den 2000er Jahren durch die Entwicklung und massenhafte Verbreitung von mobilen Computern wie Laptops, Tablets oder Smartphones in mehrfacher Hinsicht weiter aufgebrochen. Personal Computing heißt nun vor allem Mobile Computing. Während Douglas Engelbarts Idee der ›augmentation‹ von einer unbeweglichen Nutzerin vor ihrem Schreibtisch ausging, deren Denkvermögen durch die persönliche ›work station‹ unterstützt und sogar erweitert werden sollte, bildet sich ab den 1970er Jahren parallel zu den Ideen des Personal Computing innerhalb der HCI (bzw. ihrer Vorstufen) ein neues Paradigma der nicht nur geistig, sondern auch

250 Anne Helmond, »A Historiography of the Hyperlink: Periodizing the Web through the Changing Role of the Hyperlink«, in *The SAGE Handbook of Web History*, hg. von Niels Brügger und Ian Milligan (Thousand Oaks, CA: SAGE, 2019), 228.

251 Ebd., 229.

252 Vgl. ebd., 229f.

physisch mobilen Computernutzerin.²⁵³ Augmentation bedeutet in diesem Zusammenhang nicht nur die Erweiterung menschlicher Denkfähigkeiten, sondern auch: »augmenting the whole space in which someone lives, or through which someone passes.«²⁵⁴

Vor allem Smartphones öffnen das Handhabungsdispositiv des Personal Computing durch ihre Verschränkung von Infrastrukturen der Telekommunikation mit vernetzter Computertechnologie in verschiedene Richtungen. Einerseits werden Smartphones als ständige Begleiter – als kleine Computer in der Hosentasche, die sich nicht wie Computer »anfühlen« – für verschiedenste Zwecke eingesetzt: zum Chatten, Fotos knipsen, Videos aufnehmen, Sprachnachrichten verschicken, Telefonieren, zum Browsen im Internet, zum Lesen von Nachrichten, zum Navigieren mit Karten, als Notizheft, zum Filme schauen, zum Lesen eines eBooks oder als Fitness-Tracker, Taschenlampe, Kompass, Stoppuhr, Wasserwaage, Schminkspiegel usw. Diese Vielfalt der Verwendungszwecke, die per Smartphone-Apps verfügbar gemacht werden, bieten auch neue Möglichkeiten zur Erstellung von »user-generated content«. So haben Fotografieforscher:innen etwa die durch das Cam-/Smartphone herbeigeführte veränderte Einstellung zur Fotografie hervorgehoben, die neue fotografische Alltagspraktiken hervorbringt: »more pictures of more ordinary things«²⁵⁵. Auf dem Smartphone installierte Apps von Social Media Plattformen wie Facebook, X (ehemals Twitter), Instagram, TikTok, Pinterest, WhatsApp, Snapchat etc. fordern Nutzer:innen permanent dazu auf, ihre Online-Profilen ebenso wie ihre App-Versionen und Betriebssysteme »up-to-date« zu halten. »Updating« wird hier in doppelter Hinsicht zum Grundmodus der User Interface-Interaktion: Zum einen können Nutzer:innen überall und jederzeit Inhalte teilen und zugleich die neuen – entsprechend in »feeds« und »streams« organisierten – Inhalte von anderen Teilnehmer:innen der jeweiligen Plattform in Echtzeit einsehen; Zum anderen verlangen die dafür genutzten Softwareprodukte nach permanenter Aktualisierung auf die neueste Version.²⁵⁶ Die temporäre Stabilität ihrer User Interface-Anordnungen scheint nun einer noch stärkeren Kurzlebigkeit unterworfen zu sein als in der Ära des Personal Computing.

Der App-Store bietet Nutzer:innen ein Angebot von »customizable technologies«, die nach individuellen Bedürfnissen ausgewählt werden können, aber doch

253 Vgl. Lev Manovich, »The Poetics of Augmented Space«, *Visual Communication* 5, Nr. 2 (2006): 225. Vgl. auch Timo Kaerleins medienhistorische Herleitung des »intimate computing« in Kaerlein, *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien*, 97–149.

254 Manovich, »The Poetics of Augmented Space«, 225.

255 Michael Shanks und Connie Svabo, »Mobile-Media Photography: New Modes of Engagement«, in *Digital Snaps: The New Face of Photography*, hg. von Jonas Larsen und Mette Sandbye (London: Tauris, 2014), 233.

256 Vgl. Chun, *Updating to Remain the Same*, 85ff.

Teil einer extrem kontrollierten Konsumkultur sind.²⁵⁷ Software wird hier zum Service, bei dem das Programm (z. B. von Plattformen wie Facebook) auf zentralen Servern läuft und mobile Endgeräte diese Server durch die Interfaces von Apps ansteuern: »The user's devices merely enable access to services that in turn, access spatially remote hardware and control processes.«²⁵⁸ Neben der Möglichkeit, immer und überall auf Plattformen und Services zuzugreifen, zeichnen sich Smartphones insbesondere als ›locative media‹ aus, die durch GPS-Technologie eine Reihe von ›location-based services‹ anbieten können (z. B. das automatische Taggen von Bildern für Apps wie Instagram mit Geodaten): »When people open up a smartphone application to provide them with information about their surroundings, they access digital information as an informational layer intertwined with the physical space they experience.«²⁵⁹ Dass diese ›Services‹ nicht nur bei Bedarf und auf Anfrage der Nutzer:innen Daten generieren und abfragen, ist in der Post-Snowden-Ära kein Geheimnis mehr. Vielmehr sind App- und Web-User Interfaces (z. B. von Social Media Plattformen), wie Wendy Chun verdeutlicht, als Portale zu verstehen, die die Aktivitäten von Nutzer:innen in einem algorithmisch gut beobachtbaren Raum konzentrieren, in welchem verschiedenste Methoden des Tracking, Mapping, Filtering und des Data-Mining anwendbar sind und auch angewendet werden.²⁶⁰

Die Ubiquität von Smartphones hat als eine Art Erweiterung zum Handhabungsdispositiv des Personal Computing nicht nur zu einer Mobilisierung von Daten, sondern (notwendigerweise) auch zu mobilisierten Zugriffsweisen bzw. Handhabungsweisen über User Interface Anordnungen geführt. Einerseits wurde das Prinzip der Bildschirm-Interaktion und das dominante Paradigma des GUI mit alternativen Eingabe- und Steuerungsformen (wie gestenbasierte Steuerung oder Sprachsteuerung) jenseits des Sichtbaren angereichert. Seit der Einführung des ersten iPhones mit Multitouch-Bedienoberfläche im Jahr 2007 ist die Kategorie des Haptischen als Ergänzung und auch Gegenpol zur starken Ausrichtung von Per-

257 Vgl. Søren Bro Pold und Christian Ulrik Andersen, »Controlled Consumption Culture: When Digital Culture Becomes Software Business«, in *The Imaginary App*, hg. von Paul D. Miller und Svitlana Matviyenko (Cambridge, MA: MIT Press, 2014), 17–33; zur Infrastruktur des App-Stores vgl. ferner Anders Fagerjord, »The Cloud, the Store, and Millions of Apps«, in *There Is No Software, There Are Just Services*, hg. von Irina Kaldrack und Martina Leeker (Lüneburg: meson press, 2015), 91–101.

258 Irina Kaldrack und Martina Leeker, »There Is No Software, There Are Just Services: Introduction«, in *There Is No Software, There Are Just Services*, hg. von Irina Kaldrack und Martina Leeker (Lüneburg: meson press, 2015), 10.

259 Jordan Frith, *Smartphones as Locative Media* (Cambridge; Malden, MA: Polity, 2015), 3.

260 Vgl. Chun, *Updating to Remain the Same*, 119.

sional User Interfaces auf visuelle Wahrnehmung hinzugekommen.²⁶¹ Wie Nanna Verhoeff aufzeigt, kann insbesondere bei Mobilgeräten wie Smartphones, die zu Navigationszwecken (z. B. für GPS- und Kartendienste) genutzt werden, von einem ›haptic engagement‹ gesprochen werden, welches über die Interaktionsmodi der Maus oder des Touchpads hinaus geht.²⁶²

Andererseits sind GUIs nach wie vor im Fall von Smartphones und App-Interfaces präsent, doch die Frage des Zugriffs auf Interface-Objekte hat sich – trotz der in der Werberhetorik angepriesenen, vermeintlich ›intuitiven‹ Interaktionsweisen – verkompliziert. Wie in den vorangegangenen Unterkapiteln zur Entwicklung erster Personal User Interfaces deutlich wurde, richtet sich das Dispositiv des Personal Computing stark am Desktop als Lokalisierung von einerseits operativen Möglichkeiten (wie Menüleisten oder Programmicons) und andererseits dem Datenmaterial einzelner Nutzer:innen (in Form von Dateien, die in Ordnern und Listenstrukturen sortiert sind) aus. Das Desktop-System suggeriert der Nutzer:in, dass etwa eine Bild- oder Textdatei an einer bestimmten Stelle ›abgelegt‹ ist, auch wenn die Interface-Organisation nicht der tatsächlichen Strukturierung der Speichereinheiten des Rechners entspricht. Die Darstellungsebene grafischer Benutzeroberflächen vermittelt dennoch eine klare Vorstellung räumlicher Lokalisierung von Dateien. Wie Yuk Hui aufzeigt, wird die Situation jedoch im Fall von Web- und App-basierten User Interface-Praktiken sehr viel komplizierter, wenn wir uns z. B. fragen, wo eigentlich ein Facebook-Posting oder ein mit einer App wie Instagram erstelltes Bild ›liegt‹ und welchen Raum diese ›digitalen Objekte‹ beanspruchen.²⁶³ Obwohl der Touchscreen von mobilen Geräten wie Smartphones die schnelle Zugänglichkeit vernetzter Informationen verspricht und in zugespitzter Weise das Designprinzip der ›direct manipulation‹ anwendet²⁶⁴, werden die durch das Desktop-Prinzip etablierten Zugriffsweisen auf digitale Inhalte grundlegend hinterfragt.

Die Erscheinungsweise innerhalb der User Interface-Anordnung sagt uns nichts über die tatsächliche Lokalisierung des Datenmaterials, auf deren physische Speicher nur die Hersteller:innen des Softwareprodukts oder die Besitzer:innen der Plattformen zugreifen können. Die Interface-Rhetorik des Desktop-PC, die Nutzer:innen mit Etikettierungen wie »Meine Dateien« ein Besitzverhältnis sug-

261 Zur Ubiquität der Touchscreen-Steuerung vgl. z. B. Sky LaRell Anderson, »Touchscreen Travelers: Hands, Bodies, Agency, and Mobile Game Players«, *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies* 25, Nr. 1 (2018): 77–94.

262 Vgl. Nanna Verhoeff, *Mobile Screens. The Visual Regime of Navigation* (Amsterdam: Amsterdam University Press, 2012), 163ff.

263 Vgl. Hui, *Digital Objects*, 110.

264 Vgl. Kaerlein, »Aporien des Touchscreens«, 12f.

gerierte, diffundiert in ein Nebeneinander zahlreicher, verschiedener Apps von unterschiedlichsten Firmen auf dem Smartphone.

Das für Nutzer:innen Zuhandene – die sichtbaren Elemente des User Interface – ist nicht zugleich das, was seine Operativität begründet. Diese schon im Fall der Desktop-Anordnung wirksame Entkopplung wird von Mobilgeräten wie Smartphones dadurch verschärft, dass der begrenzte ›screen space‹ zum einen nach neuen visuellen Organisationsweisen verlangt und das Smartphone als ›locative medium‹ zum anderen sehr viel mehr Daten und Metadaten erhebt, die ihre eigene, für Nutzer:innen undurchsichtige operative Dynamik entfalten.

Mit Programmen wie iTunes oder iPhoto, die sowohl für Desktop-Computer, Laptops als auch für mobile Geräte wie Smartphones verwendet werden und auf Cloud Computing ausgerichtet sind, kündigt sich bereits eine Tendenz an, die durch Mobile User Interfaces wie z. B. von Apps wie Instagram, Snapchat und WhatsApp oder Web User Interfaces von Social Media-Plattformen noch intensiviert wird: Diese Anwendungen übernehmen die Verwaltung von Bild-, Ton- oder Videodateien fast vollständig und wenden – ähnlich wie ›smart folders‹ – automatisierte Sortiermechanismen an, so dass Nutzer:innen zum einen nicht mehr zu wissen brauchen bzw. auch teils nicht mehr wissen können, wo die Dateien liegen und zum anderen die Verwaltungsarbeit, die im Rahmen der Desktop-Anordnung eine zentrales Anliegen der Gestaltung im Sinne des Sichtbarkeitspostulats sowie ein Ansatzpunkt für Aneignungspraktiken und ›user empowerment‹ war, zunehmend abgegeben wird.²⁶⁵ Diese Tendenz zu algorithmisierten und zunehmend KI-basierten Sortier- und Filterverfahren erscheint in Anbetracht des wachsenden Volumens an Bild- und Videodateien, die mit mobilen Devices überall erstellt und dank steigender Speicherkapazitäten auch regelrecht gehortet werden können, als nahezu unvermeidliche Konsequenz. Der Zugang zu Bild-, Text-, Audio- oder Videodateien wird im Rahmen mobiler App User Interfaces verstärkt über Suchfunktionen geregelt, was einen neuen Bedarf an Metainformationen (z. B. Tags) generiert und nach neuen schnell durchsuchbaren Formaten (z. B. Thumbnails) verlangt.²⁶⁶

4.4.2 Verdichtung und Übersteigerung des Personal Computing

Trotz dieser neuen Handhabungsformen, die durch das Mobile Computing und zugehörige User Interface-Anordnungen eingeführt werden, löst sich das Hand-

265 Vgl. Jörg Pflüger, »Interaktion im Kontext«, in *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*, hg. von Hans Dieter Hellige (Bielefeld: transcript, 2008), 364.

266 Vgl. ebd.; zur Bedeutung des Thumbnails für Suchfunktionen vgl. Nanna Thylstrup und Stina Teilmann-Lock, »The Transformative Power of the Thumbnail Image: Media Logistics and Infrastructural Aesthetics«, *First Monday* 22, Nr. 10 (2017): 1–10.

habungsdispositiv des Personal Computing jedoch nicht einfach auf, sondern erfährt punktuell auch Verdichtungen bzw. eine regelrechte Übersteigerung in der Verschränkung mit mobilen Formen der Computernutzung.

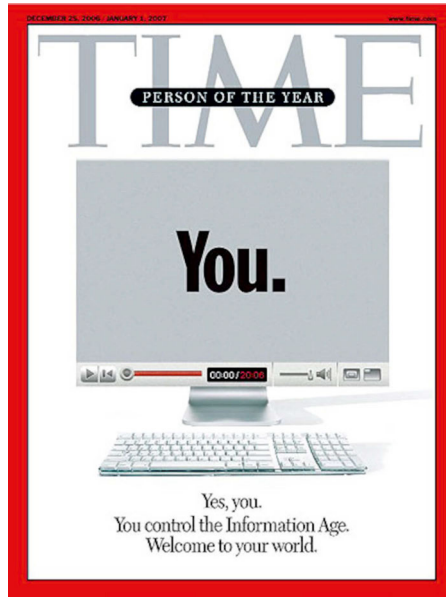


Abb. 20: *Person of the Year 2007: You*, 2006

Während das *Time*-Magazin den Personal Computer 1983 als ›Machine of the Year‹ ausgerufen hatte, macht das *Time*-Cover vom 25. Dezember 2006 unmissverständlich deutlich, dass die computerbasierten Formen der Personalisierung eine neue Stufe erreicht haben. Zur ›Person of the Year 2007‹ wird gekürt: »You.« (vgl. Abb. 20). Die für das Cover erstellte Illustration von Arthur Hochstein zeigt zwar noch einen Desktop-PC mit Tastatur, der stark an das Design des iMac erinnert, doch die Bildschirmfläche, die sich im Vollbildmodus befindet und mit einer Video-Abspiel- und Menüleiste im Layout der Videosharing-Plattform YouTube versehen ist, steht klar im Fokus. Die graue Bildschirmfläche, die den Schriftzug »You.« trägt, war in der Printausgabe als spiegelnde Fläche gedruckt, so dass die Leser:innen sich selbst sehen konnten und ihnen quasi der Spiegel vorgehalten wurde.

Web-Plattformen wie Facebook, X (ehemals Twitter) oder YouTube, die in Form von Apps für Smartphones und Tablets optimiert werden, bringen diese »You«-Ausrichtung von der Desktop- und Browser-Umgebung in das Mobile Computing und setzen damit das Prinzip der persönlichen Adressierung fort, welches die

User Interfaces des Personal Computing seit den 1970er Jahren etabliert haben. Wendy Chun beschreibt diese Adressierung als YOU-Media, in denen ›YOUser‹ zur Selbstermächtigung aufgerufen werden, sich zugleich aber in ein zentralisiertes Überwachungsdispositiv begeben:

»You. Everywhere you turn, it's all about you—and the future. You, the produser. Having turned off the boob tube, or at least added YouTube, you collaborate, you communicate, you link in, you download, and you interact. Together, with known, unknown, or perhaps unknowable others you tweet, you tag, you review, you buy, and you click, building global networks, building community, building databases upon databases of traces. You are the engine behind new technologies, freely producing content, freely building the future, freely exhausting yourself and others. Empowered. In the cloud. Telling Facebook and all your ›friends‹ what's on your mind. Who needs surveillance when you constantly document your life? But, who or what are you? You are you, and so is everyone else. A shifter, *you* both addresses you as an individual and reduces you to a you like everyone else. It is also singular and plural, thus able to call you and everyone else at the same time. Hey you. Read this. Tellingly, your home page is no longer that hokey little thing you created after your first HTML tutorial; it's a mass-produced template, or even worse, someone else's home page—Google's, Facebook's, the *New York Times*'. You: you and everyone; you and no one.«²⁶⁷

Einerseits schreibt sich die kalifornische Utopie, die sich im *Whole Earth Catalog* materialisierte und eine Offenheit für das ›Außen‹ suggerierte, indem sie das Ideal der demokratischen Beteiligung aller und die Möglichkeit des freien Zugangs zu Wissen und Bildung verfolgte, in der Idee der sozialen Netzwerke und Online-Plattformen fort.²⁶⁸ Alle Nutzer:innen sollen sich äußern können, dürfen ›Content‹ produzieren, posten, teilen – all dies ohne Expert:innen für Computertechnologie oder Programmiersprachen sein zu müssen.²⁶⁹ Die User Interfaces von Online-Plattformen oder Smartphone-Apps wie Facebook, YouTube, Twitter, Instagram, Pinterest, Snapchat etc. sind explizit für ›ordinary users‹ gestaltet und laden dazu ein, möglichst viel

267 Chun, *Programmed Visions*, 13 [Hervorh. i. O.].

268 Zur Veränderung der Perspektive auf die Freiheit und Zugänglichkeit des Internets im öffentlichen Diskurs vgl. Chun, *Updating to Remain the Same*, 104ff.

269 Für einen Überblick zu Praktiken des ›Prosumierens‹ und einem emphatischen Verständnis von ›user-generated content‹ vgl. exemplarisch Sebastian Abresch, Benjamin Beil und Anja Griesbach, Hg., *Prosumenten-Kulturen* (Siegen: universi, 2009); Mirko Tobias Schäfer, *Bastard Culture! How User Participation Transforms Cultural Production* (Amsterdam: Amsterdam University Press, 2011); sowie Melita Zajc, »Social Media, Prosumption, and Dispositives: New Mechanisms of the Construction of Subjectivity«, *Journal of Consumer Culture* 15, Nr. 1 (2015): 28–47.

und schnell zu teilen, zu liken, zu kommentieren, zu (re-)posten. Doch das Versprechen der Selbstermächtigung des Individuums, das in den teils aufdringlich auffordernden User Interface-Anordnungen kommuniziert wird, ist zugleich Teil »eine[r] in der Geschichte beispiellosen Zentralisierung und Hierarchisierung«²⁷⁰. User Interface-Aktionen sind dabei stets gekoppelt an die Sammlung von Daten und Metadaten, deren flächendeckende Auswertung es erlaubt, dichte Nutzungsprofile zu erstellen, die in vielen Fällen für monetäre Zwecke (z. B. zielgerichtete Werbung) eingesetzt und für Nutzer:innen in der Regel nicht transparent gemacht werden.

Profiling durch Online-Dienste und Social Media Plattformen erscheint in diesem Zusammenhang als verdichtete und übersteigerte Form des Personal Computing, die sich auf zwei Ebenen gleichzeitig generiert. Einerseits auf der Ebene des User Interface, wo Nutzer:innen selbst ihre Profile pflegen, Informationen über sich aktiv eintragen und Inhalte konsumieren, kommentieren oder erstellen, die sie mit anderen Nutzer:innen teilen. Zugleich jedoch als sehr viel umfassendere Praxis der Datafizierung, die simultan im Hintergrund geschieht, indem Plattformen massenhaft Daten über Nutzer:innen sammeln und mittels Algorithmen auswerten. Andreas Weich hat diese »Selbstverdatungsmaschinen« und die Praxis des doppelten Profilings am Beispiel von Facebook detailliert beschrieben.²⁷¹ Neben den Facebook-Profilen, die Nutzer:innen selbst gestalten und mit Informationen füttern, erstellt Facebook ein weiteres, sehr viel umfassenderes Profil zu jeder Nutzerin, welches durch die Verwendung von ID-Cookies, durch Mapping, Tracking oder andere Methoden des Data-Minings fortwährend in seinem Informationsgehalt verdichtet wird. Weich zufolge lassen sich diese gegenwärtigen Profilierungspraktiken und -taktiken als Teil einer historischen Genealogie eines Profilierungsdispositivs verstehen, welches sich bis hin zu frühen Praktiken der Registrierung und Buchführung zurückverfolgen lässt.²⁷²

Es ist jedoch nicht so, dass wir es in diesem Zusammenhang nur noch mit Prozessen ohne Subjekt zu tun hätten, als würden die digitalen Datenpraktiken völlig autonom agieren (was in Diskursen um Ubiquitous Computing und das Internet der Dinge bisweilen suggeriert wird). Das eigentlich Perfide an diesen User Interfaces und Plattformen ist, wie Maurizio Lazzarato hervorhebt, dass sie die Produktion des Subjekts zum Objekt ihrer Aktivität machen – ein Subjekt, das gleich mehrfach ausgerichtet wird: von der Gouvernamentalität globaler Software- und Technologiekonzerne und einem spätkapitalistischen Konsumismus, in dem Selbstausdruck

270 Maurizio Lazzarato, »Über die kalifornische Utopie/Ideologie«, in *The Whole Earth: Kalifornien und das Verschwinden des Außen*, hg. von Diedrich Diederichsen und Anselm Franke (Berlin: Sternberg Press, 2013), 168.

271 Vgl. Andreas Weich, *Selbstverdatungsmaschinen: Zur Genealogie und Medialität des Profilierungsdispositivs* (Bielefeld: transcript, 2017), 48–57.

272 Vgl. ebd., 103–353.

und Konsumpraxis nahtlos ineinandergreifen.²⁷³ Doch im Unterschied zu den von Foucault beschriebenen Disziplinarregimen (wie z. B. der Schule oder der Universität) werden Individuen hier auf sehr vielfältige und dezentralere Weise adressiert und konstituiert:

»In den Kontrolldispositiven wird das Individuum nicht mehr wie im Disziplinarregime als Einheit behandelt, sondern eher als ›Dividuum‹ (Gilles Deleuze), dessen Subjektivität immer wieder neu durch eine prekäre und zeitlich begrenzte Zusammensetzung aus einer Vielfalt an Bedürfnissen, Beziehungen und Affekten konstituiert wird, dessen Entwicklung in Echtzeit beobachtet werden muss und dem entsprechend angepasste Dienstleistungen und Produkte zur Verfügung gestellt werden müssen.«²⁷⁴

Ein Beispiel, das die neue Verschränkung von Personalisierung und zunehmender Algorithmisierung sowie Datafizierung und ihre bisweilen kuriosen Konsequenzen gut vor Augen führt, ist die Tendenz zur Automatisierung von Gesten der persönlichen Kuration, die über User Interfaces vermittelt werden. So erstellen Facebook oder populäre Fotoverwaltungsprogramme wie die Apple-App Fotos für ihre Nutzer:innen automatisiert generierte ›Jahresrückblicke‹ oder ›Andenken‹, die unaufgefordert eine Montage aus Bildern und Videoausschnitten aus der Foto- bzw. Video-Bibliothek des angelegten Profils oder des jeweiligen Smartphones als ›Highlight‹ eines Jahres, eines Monats oder eines bestimmten Events präsentieren. Diese mit Musik unterlegten, mit Zwischenüberschriften und teils verniedlichenden Grafiken oder Animationen versehenen Clips adressieren Nutzer:innen extrem personalisierend, legen jedoch zugleich auf unfreiwillig komische Weise die befremdliche Diskrepanz zwischen individualisierter Rhetorik und algorithmisierter Erstellung offen, etwa wenn Bilder im Rückblick erscheinen, die die Nutzer:innen selbst niemals ausgewählt hätten, weil sie in keinerlei Hinsicht einem persönlichem Erinnerungsbild entsprechen. Wie Tanya Kant aufzeigt, lassen sich in diesem Zusammenhang eine ganze Reihe von Beispielen für algorithmisierte Formen der Personalisierung finden, die jeweils ihre eigene Geschichte haben und mit der Entgrenzung des Personal Computing in Richtung internetbasierter Dienste zusammenhängen: von Cookies und personalisierten Werbeanzeigen zur Personalisierung von Suchmaschinen, Musik- und Videostreamingplattformen, Kartendiensten bis hin zu algorithmisch kuratierten Social Media Feeds, die die Inhalte einer Plattform für jede einzelne Nutzerin individuell zusammenstellen.²⁷⁵

273 Vgl. Lazzarato, »Über die kalifornische Utopie/Ideologie«, 168.

274 Ebd.

275 Vgl. Tanya Kant, *Making It Personal: Algorithmic Personalization, Identity, and Everyday Life* (New York: Oxford University Press, 2020), 1ff.

Unter dem Werbeversprechen der Personalisierung erheben die genannten Anwendungen massenhaft Daten über ihre Nutzer:innen und werten diese automatisiert aus. Die auf Einzelnutzer:innen und ihre Präferenzen zugeschnittenen Dienste, die bereits auf eine verzweigte Geschichte zurückgehen, kulminieren derzeit in der Weiterentwicklung von ›personal assistants‹:

»Google's Assistant, Apple's Siri, and Amazon's Echo claim to be able to computationally manage the demands and routines of daily life by delivering customized content feeds and recommendations in the form of news bulletins, task scheduling, traffic updates, geolocative weather information, product notifications, or recommended playlists. The ›personal‹ touch of these digital assistants is enacted by algorithmic mechanisms and is framed as technology that can preempt users' informational needs, what texts they would like to watch, listen to, or consume, and what products most suit their preferences.«²⁷⁶

Insbesondere mit den wachsenden Adaptionsfähigkeiten von User Interfaces, die mit der Fortentwicklung von Methoden und Implementierungen von Verfahren des maschinellen Lernens einhergehen, sind in Zukunft weitere Übersteigerungen des Handhabungsdispositivs des Personal Computing zu erwarten. Hier ließe sich dann noch eine viel weiter ausholende Geschichte des Antizipierens der Nutzerin anschließen, die der diskursiven Transformation der Kategorie des Menschlichen hin zum Maschinenlesbaren in all ihren Reduktionismen nachspüren müsste.²⁷⁷

So lässt sich festhalten, dass sich gegenwärtige App- oder Web-User Interfaces durch eine grundlegende Ambivalenz auszeichnen: Sie treten als personalisierende Kristallisationspunkte und ›access manager‹ der digitalen Gesellschaft bzw. der ›Plattform-Gesellschaft‹²⁷⁸ auf, indem sie einen individualisierten Zugriff auf Inhalte und Netzwerke suggerieren; zugleich sind sie jedoch als Portale zu einem monetarisierten System des ›surveillance capitalism‹²⁷⁹ zu verstehen, dessen Datenströme und Infrastrukturen sich der Handhabbarkeit seitens der Nutzer:innen größtenteils entziehen und das Handhabungsdispositiv des Personal Computing entschieden aufbrechen: Das User Interface wird zu einem ›access device‹, der nicht – wie beispielsweise der *Whole Earth Catalog* – von einem gegenkulturellen Kollektiv

276 Ebd., 4.

277 Vgl. hierzu ebd., 39–48 sowie John S. Seberger, »Reconsidering the User in IoT: The Subjectivity of Things«, in *Personal and Ubiquitous Computing* 25, Nr. 3 (2021): 525–533.

278 Zum Begriff der Plattform-Gesellschaft vgl. José van Dijck, Thomas Poell und Martijn de Waal, *The Platform Society* (New York: Oxford University Press, 2018) sowie Tarleton Gillespie, »The Politics of ›Platforms‹«, *New Media & Society* 12, Nr. 3 (2010): 347–364.

279 Vgl. Shoshana Zuboff, »Big Other: Surveillance Capitalism and the Prospects of an Information Civilization«, *Journal of Information Technology* 30, Nr. 1 (2015): 75–89.

kuratiert, sondern von großen IT-Konzernen und den von ihnen eingesetzten proprietären Algorithmen monopolhaft ausgerichtet wird – uns als Nutzer:innen aber so adressiert, als hätten wir die Auswahl selbst getroffen bzw. überhaupt eine Wahl gehabt.

Eine weitere Übersteigerung des Prinzips des Personal Computing lässt sich angesichts der Verbreitung von mobilen Nahkörpertechnologien und alltagstauglichen Sensormedien beobachten, die ihren Anwender:innen im eigentlichen Sinne des Wortes zunehmend auf den Leib rücken. Anwendungen eines »body-centered computing« oder auch »embodied computing technologies«²⁸⁰ umfassen einerseits die mittlerweile in handelsübliche Smartphones oder andere »consumer wearables« wie Fitnessarmbänder, E-Textilien, Smartwatches oder Brillen integrierten Sensoren, die Körperfunktionen (Schritte, Schlafbewegungen, Herzfrequenz etc.) oder biometrische Daten ihrer Nutzer:innen erfassen können. Andererseits sind damit auch invasivere Technologien gemeint, die als »implantables«, »embeddables« oder »ingestibles« in ein Verhältnis zum menschlichen Körper treten, welches die Funktion des Interface als Gegenüber verlassen hat und eine Unterscheidbarkeit von Nutzerin vs. Interface grundsätzlich in Frage stellt.²⁸¹ Operative Funktionen des Handhabungsdispositivs des Personal Computing wie das De-Präsentieren müssten hier neu verhandelt werden, wenn der menschliche Körper selbst zum Interface wird.

Wie der Verweis auf die Mobilisierung des Personal Computing durch mobile Endgeräte und Internetdienste oben bereits angedeutet hat, wird das auf personalisierte Nutzung ausgerichtete User Interface im Zuge des Umweltlich-Werdens von Computing – »the movement of computation out of the box and into the environment«²⁸² wie Katherine Hayles es formuliert – zu einer Schwelle, die die einzelne Nutzerin stets in ein größeres Netzwerk aus weiteren Interfaces, Sensoren, Datenbanken, Infrastrukturen der Übertragung usw. einbettet und verteilte Formen von Agency hervorbringt.

Wie Jennifer Gabrys verdeutlicht, tragen auch populäre Geräte wie Smartphones und die zugehörigen Nutzer:innenpraktiken als Sensing Devices zu einer allgemeinen Verumweltlichung sensorbasierter Medien und damit zu einer zunehmen-

280 Isabel Pedersen und Andrew Iliadis, »Introduction: Embodied Computing«, in *Embodied Computing: Wearables, Implantables, Embeddables, Ingestibles*, hg. von Isabel Pedersen und Andrew Iliadis (Cambridge, MA: MIT Press, 2020), ix–xxxx.

281 Wobei auch in diesen Anwendungsfällen häufig GUIs (z. B. App User Interfaces) als Ergänzung genutzt werden, um die sensorisch erhobenen Daten in irgendeiner Form zugänglich zu machen und eine Steuerung der in menschliche Körper integrierten Hardware zu gewährleisten.

282 N. Katherine Hayles, »RFID: Human Agency and Meaning in Information-Intensive Environments«, in *Theory, Culture & Society* 26, Nr. 2–3 (2009), 48.

den sensorischen Erfassung von Umwelt bei.²⁸³ Anhand von Projekten des ›Citizen Sensing‹, die beispielsweise über Apps wie den Animal Tracker des Max Planck-Instituts für Ornithologie ausgeführt werden, verdeutlicht Gabrys diese verteilte Hervorbringung eines »computational planet«²⁸⁴: Mit dem Animal Tracker können z. B. Hobby-Ornitholog:innen und interessierte Bürger:innen, die in der Natur Vögel beobachten, ihre Beobachtungen in die App einspeisen und damit die Bewegungsdaten der mit einem Miniatursender ausgestatteten Tiere um menschliche Interpretationen ihres Verhaltens erweitern. Wie auf der Webseite des Projekts erklärt wird, werden die Beobachtungen der Hobbyist:innen dann in einer Forschungsdatenbank gespeichert und direkt in der App veröffentlicht, welche wiederum Forschenden als Plattform zum Analysieren, Teilen, Verwalten und Archivieren von Bewegungsdaten dient.²⁸⁵ Das User Interface der App fungiert hier als »access point« oder Schwelle zu einem größeren Netzwerk aus Sensoren, Sensordaten-Flows, Hardware und sog. »Wetware« (den mit Sensoren ausgestatteten Vögeln) – zudem werden die Nutzer:innen des Animal Trackers selbst zum aktiven Teil des Netzwerks und schreiben sich mit ihren menschlichen Interpretationsleistungen ein. Das User Interface verschwindet in diesem Beispiel nicht ganz, aber seine Operativität ist an ein prinzipiell global agierendes Netzwerk gebunden, welches sich von der Lokalisiertheit und Überschaubarkeit der User Interfaces des frühen Personal Computing weit entfernt hat.

283 Vgl. Jennifer Gabrys, *Program Earth: Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2016), 18ff.

284 Vgl. ebd., 95ff.

285 »Animal Tracker App« <https://www.icarus.mpg.de/4331/animal-tracker-app> (aufgerufen am 29.06.2024).