

niert werden mussten, da diese auf Geheiß der Federal Communications Commission (FCC) seit 1972 Kanäle als auch Equipment für Regierungs-, Bildungs- wie auch Public-Access-Angebote zur Verfügung stellen mussten.⁸¹ Auch hier bietet sich der Vergleich zur widerständigen Geschichte des Computers und Internets an. Während sich darin die utopischen Versprechen ebenfalls in ihr Gegenteil verkehrten beziehungsweise zu Werbezwecken einer kommerzialisierten Technologie wurden, die einst mit dem Anspruch nach Empowerment und Demokratisierung antrat, gibt es bis heute Projekte, die in ihren größeren oder kleineren Nischen äußerst wertvolle Arbeit leisten und dabei auf die Infrastruktur des privatisierten globalen Netzes zurückgreifen können.

Weitere methodische Anmerkungen

Dieses Buch folgt der Entwicklung der breit gefassten Computerkultur in einer Art analogem kulturwissenschaftlichem *Distant Reading*, das am Ende wohl vor allem als Handbuch für Studienzwecke zu gebrauchen ist. Diesem Vorgehen zugrunde liegt nicht wie beim eigentlichen *Distant Reading* oder bei damit vergleichbaren Ansätzen der Digital Humanities ein Datensatz, der sich statistisch analysieren lässt. Der Begriff sei vielmehr als methodischer Vergleich erwähnt, weil es im Folgenden ebenfalls darum geht, anhand einer großen Anzahl Quellen thematische Verdichtungen zu beobachten und Leitbilder zu entschlüsseln, deren Einflüsse aufeinander sichtbar gemacht werden können. Vergleichbar sind auch die potenziellen Schwächen dieser Methode. »Blind« ist die folgende Auseinandersetzung über die Computerimaginationen für einen Teil der Abweichungen und (archivarisch auch nicht immer auffindbaren) Randerscheinungen einer zwar stark, aber wie beispielsweise über das französische Minitel-System oder die außereuropäische BBS-Kultur bei weitem nicht ausschließlich amerikanisch geprägten Computerkultur. Diese Leerstelle folgt allerdings einer inneren Logik, geht es in diesem Forschungsvorhaben wesentlich um die Analyse einer »westlichen« Computerkultur, die in

der Ku-Klux-Klan (vgl. dazu den kurzen Überblick von Kellner, Douglas: Public Access Television, in: Encyclopedia of Television, London 1997, S. 1846–1847.).

- 81 Zur Geschichte vgl. auch Linder, Laura R.: Public Access Television: America's Electronic Soapbox, Westport 1999; Streeter, Thomas: The cable fable revisited: Discourse, policy, and the making of cable television, in: Critical Studies in Mass Communication 4 (2), 01.06.1987, S. 174–200. Wie Laura Stein andeutete, waren die Zugeständnisse allerdings nicht nur defensiver Natur: Einige KabelanbieterInnen hofften mit Blick auf die weitere Expansion ein gutes Verhältnis zu den Behörden als auch zur Bevölkerung aufzubauen. (Vgl. Stein, Laura: Access Television and Grassroots Political Communication in the United States, in: Downing, John [Hg.], London 2001, S. 299–324.) Das Problem dahinter erkannten allerdings einige AktivistInnen bereits früh. Shirley Clarke erklärte beispielsweise in einem 1973 erschienenen Interview für *Radical Software*: »Public access is an important conceptual victory, but in reality it's only been tokenism [...]«. Dies, weil der Großteil der Kanäle in den Händen des »Big Business« bleiben und die Qualität des alternativen Angebots oft noch zu gering sei. (Clarke, Shirley: Shirley Clarke: An Interview, in: Radical Software 2 (4), 1973, S. 26.) Viele Projekte versandeten nach einigen Jahren wieder, unter anderem aufgrund der bemängelten Qualität, aber auch weil der Supreme Court 1979 die Bestimmung der FCC wieder beschnitt und man dadurch abhängiger von den lokalen EntscheidungsträgerInnen wurde.

ihrer engen Verbindung von amerikanischer Computerindustrie und -kultur hegemonialen Anspruch hegt, und diesen auch durchsetzt.⁸²

Einigen anderen potenziellen Einwänden und Irritationen sei ebenfalls bereits an dieser Stelle zuvorgekommen. Eine erste und einfache Klärung betrifft die Wahl weiterer Begriffe. Wenn im Folgenden von ›Technologie‹ die Rede ist, dann meint dies, dem Amerikanischen wie der mittlerweile auch populärwissenschaftlichen Verwendung entnommen, die zu Objekten oder Medien geronnenen oder zu komplexen Verfahren verdichteten wissenschaftlichen Kenntnisse und Methoden, während die ›Technik‹ auf die Art und Weise der Nutzung und Verfahren zielt. In diesem Sinne ist beispielsweise von Kommunikationstechnologien oder Computertechnologien die Rede, wenn es um das Internet oder den *Personal Computer* geht, was einer Verwendung der Begriffe entgegen der deutschsprachigen Tradition und ihrer ›Technikphilosophie‹ entspricht.⁸³ Auch einige andere Begriffe sind möglicherweise gewöhnungsbedürftig. Das betrifft insbesondere jene Kategorien, die darauf abzielen, die analysierten Imaginationen politisch, kulturell und ideengeschichtlich einzuordnen. In vielen Fällen werden hierbei Oberbegriffe verwendet, die in einem *Close Reading* präziser gefasst werden müssten. Dieses Vorgehen erscheint mir für den hier verfolgten Ansatz, größere kulturelle Zusammenhänge und Verdichtungen festzustellen, jedoch als angemessen, wenn auch dies in einigen Fällen zu einer etwas inflationären Verwendung bestimmter Zuschreibungen führt, zum Beispiel in Erscheinung der Adjektive ›gegenkulturell‹ oder ›libertär‹.

82 Dennoch ergeben sich dadurch unsichtbare oder lediglich oberflächlich behandelte Ungleichzeitigkeiten, die sich nicht nur in der Vernachlässigung literarischer Quellen wie beispielsweise der lateinamerikanischen Science-Fiction-Literatur widerspiegeln. Während sich beispielsweise in den USA in den 80er-Jahren bereits eine starke Entpolitisierungswelle bemerkbar machte, startete in Deutschland mit dem Chaos Computer Club (1981) ein gegenteiliger Akteur, der eine diskursprägende Kraft hatte. Zu diesen Ungleichzeitigkeiten hinzu kommt, dass es angesichts der reichhaltigen Produktion der sehr breit gefassten Computerkultur im Folgenden auch zahlreiche Beispiele geben wird, die sich tiefer analysieren ließen oder die überhaupt erst genannt werden müssten. Es wird zwar versucht werden, einen möglichst großen Bestand an Themen und Beispielen abzudecken, die von bekannten Texten bis zu Nischenprodukten reichen, ob dies jedoch am Ende gelingen wird und das ausgeglichene Verhältnis zwischen Tiefe und Breite funktioniert und die Tendenz tatsächlich eine solche ist oder ob es sich dabei nicht vielmehr um eine Ansammlung einzelner Phänomene handelt, werden die Lesenden entscheiden müssen. Ein damit verknüpft Problem stellt sich bezüglich des Vorwissens und des Niveaus der Analyse: Was für die einen als Banalität erscheinen wird – beispielsweise die aufkommende Faszination für die Kybernetik, die Verbindung von Computer- und Gegenkultur, die libertären Einflüsse oder die verschiedenen Entwicklungsschritte des Internets –, wird für andere LeserInnen neues Wissen enthalten, wobei sich dies gerade über die verschiedenen Themen hinweg nur bedingt antizipieren lässt. Im Anspruch daran, dass dieses Buch Überblick sein soll, wurde lieber zu viel als zu wenig Hintergrundwissen eingebaut. Gleichzeitig jedoch fehlt an manchen Stellen ein *Close Reading*, das insbesondere eine Reihe von Romanen verdient hätte, deren Themenvielfalt und literarische Qualität wie auch Eigenheiten in diesem überblicksartigen Werk mitunter zu kurz kommen.

83 Das gilt allerdings nicht für etablierte Begriffe, beispielsweise bezüglich der wiederkehrenden Begriffe wie ›Technikoptimismus‹ oder ›Technikdeterminismus‹, die, der eigenen Definition folgend, eigentlich ›Technologieoptimismus‹ oder ›Technologiedeterminismus‹ heißen müssten, bei denen allerdings zugunsten des besseren Verständnisses auf die gängigen Begriffe gesetzt wird.

Einen anderen Punkt betrifft die Wahl der Quellen. So mag es auf den ersten Blick erstaunen, dass es in der Folgenden Auseinandersetzung mit der Computerkultur in vielen Fällen um Textbeiträge als untersuchte Kulturprodukt gehen wird und oft auch noch um solche, die ausschließlich in gedruckter Version erschienen sind.⁸⁴ Dahinter verbergen sich neben den offensichtlichen Ursachen für den Zeitraum der 70er- und 80er-Jahre mehrere Gründe. Erstens gab es zwar immer wieder Ankündigungen und Ängste bezüglich des Endes der Printmedien.⁸⁵ Mit *Cyberbooks* verfasste der amerikanische Autor Ben Bova 1989 gar einen Science-Fiction-Roman, der die Entwicklung eines E-Readers thematisiert, der in naher Zukunft zur Abschaffung des gedruckten Buches führen würde – mit dem positiven Nebeneffekt, so der Schluss, dass, entgegen der Ängste, zugleich die Umwelt davon profitiere, wie die Zugänglichkeit zu Literatur steige.⁸⁶ Doch real nahm die Quantität der Printtexte trotz Internets nicht ab, sondern vielmehr zu, wie beispielsweise als einer der bekannteren Befunde Steve Steinberg 1995 im *Wired* bemerkte: »While I can't shed any new light on the debate over how fast the Internet is growing, I can safely tell you that the number of books about the Internet is doubling every month.«⁸⁷ Entsprechend besitzen Sachbücher wie auch literarische Werke, mögen sie in ihrem Inhalt noch so rasch obsolet werden, für die kulturwissenschaftlich inspirierte Literaturwissenschaft eine diagnostische Kompetenz für das Computerzeitalter, und dies auch dann noch, als man sich immer leichter online bewegen und auch publizieren konnte. Zweitens erscheint das Verhältnis von Literatur auch bezüglich anderer Medien in einem Ungleichgewicht. Zwar nehmen beispielsweise Filme eine zunehmend wichtige Rolle in der kollektiven Vorstellungskraft ein. Exemplarisch hierfür steht *Star Trek*, das mit seinem Holodeck ein zentrales Leitbild für VR-Technologien erschuf.⁸⁸ Dennoch bildete das gedruckte Wort in vielen Fällen das weit einflussreichere wie auch ursprüngliche Material. Bis zur wegweisenden Verfilmung von *Matrix* erschienen beispielsweise mehrere Romane, die sich mit vergleichbaren Fragen der Simulation und Virtuellen Realität auseinandersetzten, etwa Daniel F. Galouyes *Simulacron-3* (1964) oder Greg Egans *Permutation City* (1994). Und der amerikanische Film *Tron* (1982) erschien zwar zwei Jahre vor Gibsons *Neuromancer*, dennoch zählen zahlreiche ComputerwissenschaftlerInnen in ihren Autobiografien und Interviews Gibsons oder Stephenson's Cyberpunk-Werke und nicht Filme auf, die sie in ihrem Schaffen prägten⁸⁹ – und die den Aushandlungsprozess um »the new

84 In jenen Fällen, in denen es um eine genauere Lektüre geht, wird, wenn möglich, in der Originalsprache, d.h. Englisch, zitiert. In einigen Fällen, in denen es eher um einen Gesamteindruck geht, werden jedoch auch Übersetzungen zitiert; vor allem dann, wenn diese während des Schreibprozesses bibliothekarisch leichter erhältlich waren.

85 Vgl. z.B. Smith, Anthony: *Goodbye, Gutenberg: The Newspaper Revolution of the 1980s*, New York 1980.

86 Vgl. Bova, Ben: *Cyberbooks*, London 1990.

87 Steinberg, Steve: *Hype List*, in: *Wired*, 01.02.1995. Online: <<https://www.wired.com/1995/02/hype-list-54/>>, Stand: 18.04.2022.

88 Vgl. Schröter, Jens: *Imagination der virtuellen Realität: Das Holodeck*, in: *Vigia* (1), 2022, S. 20–31.

89 Vgl. Pesce, Mark: *Magic Mirror: The Novel as a Software Development Platform*, <<http://web.mit.edu/comm-forum/legacy/papers/pesce.html>>, Stand: 12.11.2020. Dieser Einfluss literarischer Werke lässt sich auch anhand eher anekdotisch überlieferter Aussagen erkennen: Tim Berners-Lee beispielsweise bekundete mehrfach, wie Arthur Clarks *Dial F for Frankenstein* (1965) in seiner Idee einer vernetzten Welt Einfluss auf die Umsetzung des World Wide Web hatte. Steve Russell verwies

set of metaphors, a new set of rules and behaviors«⁹⁰ beeinflussten, der die Entwicklung des Cyberspace begleitete. Dass der noch heute geläufige Begriff des Cyberspace Gibsons Werk entstammt, ist entsprechend auch kein Zufall. Oder, wie Robert Markley bereits zusammenfasste: »Cyberspace, on short, is unthinkable without the print culture it claims to transcend«⁹¹. Drittens hat dieser Zugang auch pragmatische Gründe: Während in den letzten Jahren mehrere wertvolle historische Analysen erschienen, die sich verschiedenen Praktiken der Computergeschichte und -kultur widmeten, beispielsweise dem Hacking oder den Games, fehlt der literaturwissenschaftlich geschulte Blick auf die (im breiten Sinne) literarisch geprägte Cyberkultur – all das bedeutet jedoch keineswegs, dass insbesondere die Film- und Spielewelt keinen bedeutsamen kulturellen Beitrag geleistet hätte, der einer gesonderten Untersuchung bedarf.

Mit diesem literaturwissenschaftlich geschulten Forschungsinteresse am Cyberspace und den Computerimaginationen wird kulturwissenschaftlich nicht nur Neuland betreten. Erstens haben Forschende wie Thomas Streeter, Patrice Flichy, Fred Turner oder Mark Dery in den letzten Jahrzehnten mit unterschiedlichem Fokus alle auf die Bedeutung des kulturellen Wandels aufmerksam gemacht, der dem technologischen Wandel vorhergeht oder diesen flankiert.⁹² Zweitens hat die Literatur selbst schon historische Analysen präsentiert, die einen Teil der bekannten Forschungsthemen vorwegnahmen. So wird beispielsweise die Geschichte der Computerindustrie und ihrer Kultur in einem kurzen Ausschnitt aus Persimmon Blackbridges Roman *Prozac Highway* (1997) treffend zusammengefasst; ein Roman, in dem es, wie sich später noch zeigen wird, auch um das soziale Leben im Cyberspace geht:

I picked up an old copy of *Newsday*: »Generation on the Edge: The Boomers Face Aging«. Apparently everyone born between 45 and 58 was white, affluent, college educated, spent the sixties being hippie radicals, the eighties amassing large amounts of money and the nineties ruling the world.⁹³

bei der Entwicklung seines frühen Computerspiels *Spacewar* (1962) auf die Science-Fiction-Werke von Edward Elmer Smith. (Vgl. Brand, Stewart: *Spacewar*. Fanatic Life and Symbolic Death Among the Computer Bums, in: *Rolling Stone*, 07.12.1972. Online: <www.wheels.org/spacewar/stone/rolling_stone.html>.) Und Vernor Vinges *True Names* (1981) war wichtiger Referenzpunkt der digitalen Verschlüsselungsindustrie. (Vgl. Frenkel, James [Hg.]: *True Names: And the Opening of the Cyberspace Frontier*, New York 2001.) Vgl. anekdotisch zum Einfluss von Science-Fiction-Literatur im Silicon Valley auch Romano, Carlin: *America the Philosophical*, New York 2012, S. 499.

90 Sterling, Bruce: *The Hacker Crackdown: Law and Disorder on the Electronic Frontier*, New York 1992, S. 247.

91 Markley, Robert: Introduction: History, Theory and Virtual Reality, in: Markley, Robert (Hg.): *Virtual Realities and their Discontents*, Baltimore, Md 1996, S. 1.

92 Vgl. Streeter, Thomas: *The Internet as a Structure of Feeling: 1992–1996*, in: *Internet Histories* 1 (1–2), 02.01.2017, S. 79–89; Flichy, Patrice: *The Internet Imaginaire*, Cambridge, Mass. 2007; Turner, Fred: *From Counterculture to Cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism*, Chicago 2008; Dery, Mark: *Escape Velocity: Cyberculture at the End of the Century*, New York 1996.

93 Blackbridge, Persimmon: *Prozac Highway*, Vancouver 1997, S. 165.

Diese angedeutete Transformation entsprach zugleich dem in den Zeitschriften und Büchern porträtierten Selbstbild wie auch der tatsächlichen Entwicklung, bei der sich eine Reihe erfolgreicher UnternehmerInnen mit gegenkultureller Vergangenheit etablierte.⁹⁴ Auch anderweitig trifft der kurze Ausschnitt einen Punkt. Die lautesten und einflussreichsten Stimmen entstammen einem eingrenzbaaren sozialen Milieu, das über seine Kultur Narrative und (reale wie imaginierte) Regelbiografien prägte. Drittens weist Blackbridge korrekterweise auch auf eine Leerstelle der Erinnerung hin, in der das reale Ungleichgewicht nochmals potenziert wird, beispielsweise indem »hätetische« Ansätze oder marginalisierte Personen im Nachhinein unsichtbar gemacht werden. Gegensteuer gegen eine solche Geschichtsschreibung, die insbesondere durch populärwissenschaftliche Biografien auch in den letzten Jahrzehnten reproduziert wurde, stammt auch aus einer Reihe neuerer Forschungsbeiträge, die, beispielsweise wie Joy Lisi Rankin in ihrer *People's History of Computing* (2018), auf die Vielfalt des Entwicklungsprozesses abseits der bekannten Gesichter und Genie-Narrative hinwiesen⁹⁵ oder, wie Janet Abbate in *Recoding Gender* (2012), die weiblichen Geschichten und den Geschlechteraspekt beleuchteten oder die, wie mehrere Forschende, auf die Leistungen der subkulturellen Cracker und DIY-ProgrammiererInnen auch außerhalb der USA aufmerksam machten.⁹⁶ Die vorliegende Analyse versucht sich bezüglich dieser Erkenntnisse in einem Spagat: Einerseits geht es an vielen Stellen um die die Computerkultur prägenden hegemonialen Stimmen, deren breiter Einfluss, gerade was seine Fülle an kultureller Produktion betrifft, nicht unterschätzt werden darf. Gleichzeitig werden immer wieder auch andere Ansätze erwähnt – mit dem erneuten Eingeständnis, dass gerade Geschichten und Erfahrungen von außerhalb der USA und Zentraleuropas zu kurz kommen.⁹⁷ Und auch

94 Diese Entwicklung wird, nebenbei bemerkt, auch in Pedersens und Gildens *Pirates on the Internet* reflektiert: Mr. Madison, der Computerlehrer von Athena und Jason, brachte es durch den Börsengang eines Software-Startups zu Wohlstand, bevor er sich zurückzog, um sich wieder seiner Passion zu widmen: dem Unterricht von Jugendlichen in Physik und Mathematik.

95 Rankin, Joy Lisi: *A People's History of Computing in the United States*, Cambridge, Massachusetts 2018.

96 Vgl. Wasiak, Patryk: »Illegal Guys«. A History of Digital Subcultures in Europe during the 1980s, in: *Zeithistorische Forschungen – Studies in Contemporary History* 9 (2), 07.09.2012, S. 257–276; Erdogan, Julia Gül: *Computerkids, Freaks, Hacker: Deutsche Hackerkulturen in internationaler Perspektive*, in: *Let's historize it!*, 2018, S. 61–94. Online: <<https://www.vr-elibrary.de/doi/10.7788/9783412512286.61>>, Stand: 20.04.2022; Erdogan, Julia Gül: *Avantgarde der Computernutzung: Hackerkulturen der Bundesrepublik und DDR*, Göttingen 2021 (Geschichte der Gegenwart; v. 24); Albert, Gleb J.: *Subkultur, Piraterie und neue Märkte: die transnationale Zirkulation von Heimcomputersoftware, 1986–1995*, in: Bösch, Frank; Sabrow, Martin (Hg.): *Wege in die digitale Gesellschaft: Computernutzung in der Bundesrepublik 1955–1990*, Göttingen 2018, S. 274–299.

97 Zu verschiedenen Regionen dieser Welt gibt es jedoch seit Längerem ebenfalls ein reichhaltiges Forschungsinteresse wie auch Quellenmaterial. Vgl. z.B. Taylor, Claire; Pitman, Thea (Hg.): *Latin American Cyberculture and Cyberliterature*, Liverpool 2007; Sundaram, Ravi: *Electronic Marginality: Or, Alternative Cyberfutures in the Third World*, Ljudmila, 1997, <www.ljudmila.org/nettime/zkp4/08.htm>, Stand: 02.11.2021; Die Artikelsammlung von Covert-Vail, Lucinda; Cordone, Paolo G.; Valauskas, Edward J.: *FM Reviews*, in: *First Monday*, 01.02.1999. Online: <<https://doi.org/10.5210/fm.v4i2.652>>, Stand: 26.04.2022; Ebo, Bosah (Hg.): *Cyberimperialism? Global Relations in the New Electronic Frontier*, Westport 2001. Zudem gibt es auch Forschung zu Europa, die im Folgenden zu kurz kommt, z.B. Pétin, Patrick; Tréguer, Félix: *Building and defending the alternative Internet: the*

andere Bereiche können im Folgenden mit Blick auf die Literatur nicht umfassend abgedeckt werden: Zu wenig betont wird neben dem Film auch die Musik. Dabei bildet das immer wieder aufgebrachte Versprechen, dass der »computer would become the ultimate musical instrument«⁹⁸, neben den literarischen Visionen eine bisher zu wenig erforschte Antriebskraft der technologischen Entwicklung.

Zum Aufbau des Buches

Die folgenden Unterkapitel gehen entlang thematischer Schwerpunkte vor, sind jedoch in mehrere große Kapitel eingebettet, die chronologisch den verschiedenen Entwicklungsschritten seit den 60er-Jahren folgen. Die Geschichte der Computer und Computernetzwerke lässt sich mit Verweis auf Janet Abbate über einige Eckdaten als einleitende Lesehilfe nochmals äußerst kurz zusammenfassen.⁹⁹ Lässt man die kybernetischen Experimente während des Zweiten Weltkriegs, die ersten Universalrechner und auch die Vielzahl computerähnlicher mechanischer Rechenmaschinen außen vor, dann steht am Beginn des Computerzeitalters der 1958 erstmals entwickelte integrierte Schaltkreis, dessen eingeleiteter Miniaturisierungsprozess durch den 1971 zum ersten Mal von Intel produzierten Mikroprozessor vorangetrieben wurde. Bereits zuvor nutzte man in großen Unternehmen und Universitäten allerdings Computer als Großrechner beziehungsweise »Mainframes«, die man, beispielsweise wie die erfolgreichen Varianten *IBM 140 Serie* (1959) beziehungsweise die *IBM System/360 Serie* (1964), mit Lochkarten bediente. Um die Wartezeit zu verkürzen beziehungsweise die Rechenkapazität optimaler auszunützen, sollten die Mainframes verschiedene Aufgaben gleichzeitig verarbeiten können und, wie das S/360-System, auch im Mehrprogrammbetrieb funktionieren. An den erfolgreichen Großrechner der 60er- und 70er-Jahre ließen sich so mehrere mit »Tastatur« oder später auch mit Bildschirm ausgestattete Terminals anschließen, von denen man auf den gemeinsam genutzten Rechner zugreifen konnte. Auf dieser ersten, meist an Universitäten erlebten Computererfahrung aufbauend, entwickelte sich in den 70er-Jahren ein wachsendes Hobbyinteresse am Computer, das zugleich einen kulturellen wie technischen Wandel auslöste: Nunmehr wollte man sich nicht mehr an einem Mainframe anschließen, sondern seinen eigenen Microcomputer beziehungsweise später *Personal Computer* besitzen. Die ersten Prototypen, wie beispielsweise der mit Bildschirm, Computermaus und *Graphical User Interface* (GUI) ausgestattete *Xerox PARC Alto* (1973), zeigten bereits an, wohin die Reise gehen sollte. Doch bis zum Durchbruch dauerte es nochmals einige Jahre.

birth of the digital rights movement in France, in: *Internet Histories* 2 (3–4), 02.10.2018, S. 281–298. Online: <<https://doi.org/10.1080/24701475.2018.1521059>>, Stand: 26.07.2022.

98 Johnstone, Bob: Wave of the Future, in: *Wired*, 01.03.1994. Online: <<https://www.wired.com/1994/03/waveguides/>>, Stand: 03.04.2022.

99 Vgl. Abbate, Janet: *The Electrical Century. Getting Small: A Short History of the Personal Computer*, in: *Proceedings of the IEEE* 87 (9), 09.1999, S. 1695–1698; Abbate, Janet: *Inventing the Internet*, Cambridge 1999. Andere Einführungen finden sich z.B. bei Wolf, Jürgen: *Computergeschichte(n): Nicht nur für Nerds.*, Bonn 2020. Wer die gesamte Entwicklung auf einen Blick sehen will, dem seien die Poster von Röbi Weiss (computerposter.ch) empfohlen.