

Timo Kaerlein

Intimate Computing. Zum diskursiven Wandel eines Konzepts der Mensch-Maschine-Interaktion

2016

<https://doi.org/10.25969/mediarep/1874>

Veröffentlichungsversion / published version
Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Kaerlein, Timo: Intimate Computing. Zum diskursiven Wandel eines Konzepts der Mensch-Maschine-Interaktion. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft*. Heft 15: Technik | Intimität, Jg. 8 (2016), Nr. 2, S. 30–40. DOI: <https://doi.org/10.25969/mediarep/1874>.

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under a Deposit License (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual, and limited right for using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute, or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the conditions of use stated above.

INTIMATE COMPUTING

Zum diskursiven Wandel eines Konzepts der Mensch-Computer-Interaktion

In den letzten Jahren hat sich unter DesignerInnen und Werbetreibenden eine Rhetorik des *intimate computing* entwickelt, in der sich ein industrieseitig antizipierter Umgang mit hochpersonalisierten Informationstechnologien, insbesondere im Bereich mobiler Medien, zum Schlagwort verdichtet. Zugleich gehört eine Konzeption von *intimate computing* untrennbar zur Mediengeschichte des Personal Computers, insofern bereits im Rahmen der konstitutiven Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten am Xerox Palo Alto Research Center (PARC) in den 1970er Jahren eine Intimisierung der Benutzerschnittstelle als Leitbild verfolgt wird. Ich möchte in meinem Beitrag den semantischen Verlagerungen des Intimitätskonzepts zwischen den Bezugnahmen auf ein *intimate computing* erstens im Umfeld der medienpädagogisch ausgerichteten Learning Research Group (LRG) um Alan Kay in den 1970er Jahren, und zweitens im Sprachgebrauch von Interface-DesignerInnen und VermarkterInnen in den 2010er Jahren nachgehen. Welche Form der Kopplung von NutzerIn und *computing device* wird jeweils angestrebt? Welche Subjektivierungseffekte werden dem *intimate computing* zugesprochen? Wie ist das Wissen um die am Interface stattfindenden Interaktionen jeweils auf die beteiligten AkteurInnen verteilt?

Meine These ist, dass sich ausgehend von den Arbeiten Kays in den 1970er Jahren über mehrere Zwischenstationen in computerwissenschaftlichen Forschungsprojekten bis zum Bereich der kommerziellen Konsumelektronik eine folgenreiche Verschiebung der Semantik von *intimate computing* vollzieht. Diese korreliert mit einer stärker ökonomischen Rahmung der Computernutzung insgesamt, die zudem vor dem Hintergrund einer deutlich umfassenderen Vernetzung stattfindet, als es in den 1970er Jahren abzusehen war. Insbesondere betrifft die Verschiebung die Subjektivierung der intendierten UserInnen von Computertechnik, die in den älteren Konzepten als lernende, informationsverarbeitende Individuen adressiert werden, in heutigen Bezugnahmen dagegen primär als möglichst passgenau anzusprechende KonsumentInnen. Lernfähig dagegen sind die vernetzten Systeme selbst, die Wissen über die

AnwenderInnen generieren und operabel machen. An der zu rekonstruierenden Entwicklung lässt sich in nuce ein wesentlicher Aspekt der Mediengeschichte des Personal Computers beleuchten: Letzterer wandelt sich von der kognitiven Prothese zur Plattform von personalisierten Medienangeboten.

Intimate Computing im zeitgenössischen Design- und Marketingdiskurs (2010er Jahre)

Mathias Glatter, Chief Operating Officer der Medienagentur *Initiative Deutschland*, verkündet 2015 eine kommende neue Ära des Computing: «Wir stehen am Anfang eines ganz besonderen Zeitalters für Medien – dem Zeitalter des <Intimate Computing>. Unsere emotionale und physische Nähe zur Technologie wird enger als jemals zuvor.»¹ Peter Schwartz, US-amerikanischer Futurist und Strategieberater beim Cloud-Computing-Anbieter Salesforce.com, prophezeit ein Zeitalter des «intimate computing» bis 2020 und versieht seine Prognose mit dem Zusatz: «environments and networks will know a lot about you».² An anderer Stelle führt er aus: «It's basically the last stage of personal computing, from <we know the computer but the computer doesn't know anything about us>, to it going both ways. The computer will be able to organize your life because it knows you intimately.»³ Der Technologieberater und Marktbeobachter Jan Dawson macht darauf aufmerksam, dass im Marketing-Begleitmaterial der *Apple Watch* die versprochene Intimität des Wearable Computers gar als Steigerungsform zur Unmittelbarkeit auftaucht: «And since Apple Watch sits on your wrist, your alerts aren't just immediate. They're intimate.»⁴ Christian Lindholm, auf digitale Mobilmedien spezialisierter Industrierberater, spricht im Oktober 2013 von einem sich anbahnenden Paradigmenwechsel in dem Moment, «when the computer meets the physical body full of curves and personality», also mit der massenmarkttauglichen Einführung von Wearables: «As these computers will have skin contact, they will have sensors, they will [sic!] driven by the individuals and their tastes, Intimate Computing sounded plausible.»⁵

Die auf Anbieterseite geführte Rede vom *intimate computing* verspricht neue Antworten auf die Frage, wie Interfaces computerbasierter Medien zu gestalten seien, damit sie möglichst unaufdringlich in den Alltag ihrer BenutzerInnen eingeflochten werden können, wobei sich der Umgang mit ihnen insgesamt als ästhetische Erfahrung präsentieren soll. Keine Pragmatik der Zweck-Mittel-Relationen steht im Vordergrund, wenn von *intimate computing* die Rede ist, sondern die profilbasierte Anpassung von Hard- und Software an persönliche Bedürfnisse, ein emotional ansprechendes Produktdesign und das «wohlige [] Gefühl, wenn der intelligente Thermostat die Raumtemperatur von Zuhause kennt, wenn man von der Arbeit kommt»⁶. Gegenüber einem andernorts als übergreifendes Ziel ausgegebenen «Verschwinden des Computers»⁷ geht es beim *intimate computing* nicht vorrangig um eine Eskamotierung der Schnittstellen von System und BenutzerIn, sondern um die Herstellung besonders

1 Mathias Glatter: Intimate Computing. Im «Hier und Jetzt» erfolgreich kommunizieren, www.einfach-besser-kommuniziert.de/news/intimate-computing-im-hier-und-jetzt-erfolgreich-kommunizieren/, dort datiert 13.11.2015, gesehen am 28.6.2016.

2 Peter Schwartz, zit. n. Tom Murphy: Computing Moves from Personal to Intimate #DF14, in: *CMS Wire*, dort datiert 13.10.2014, www.cmswire.com/cms/customer-experience/, gesehen am 28.6.2016.

3 Peter Schwartz, zit. n. Laura Fagan: IT Visionaries: Futurist Peter Schwartz's Tech Survival Guide for Next-Gen IT, in: *Salesforce Blog*, dort datiert 10.12.2014, www.salesforce.com/blog/2014/12/it-visionaries-peter-schwartz-tech-survival-guide-for-it.html, gesehen am 28.6.2016.

4 Produktbeschreibung der Apple Watch, zit. n. Jan Dawson: Apple and Intimate Computing, in: *Techpinions*, dort datiert 5.3.2015, techpinions.com/apple-and-intimate-computing/38998, gesehen am 28.6.2016.

5 Christian Lindholm: Designing Language. With Om's Article The Intimate Computing Era Is Here, www.christianlindholm.com/christianlindholm/2013/10/, dort datiert 17.10.2013, gesehen am 8.2.2016.

6 Glatter: Intimate Computing. Abzugrenzen ist der Marketingdiskurs des *intimate computing* vom informations- und kognitionswissenschaftlichen Forschungsfeld des *affective computing*. Hier geht es explizit um das computationelle «Erfassen, Speichern, Messen, Kategorisieren, Katalogisieren, Operationalisieren, Simulieren und Induzieren affektiver Zustände», vgl. Marie-Luise Angerer, Bernd Bösel: Capture All, oder: Who's Afraid of a Pleasing Little Sister?, in: *ZfM*, Nr. 13, 2015, 48–56, hier 48, wogegen *intimate computing* eher als bündelnder Oberbegriff für produktgestalterische Vorgaben fungiert. Vgl. zu *affective computing* grundlegend Rosalind W. Picard: *Affective Computing*, Cambridge, Mass. 2000 [1997].

7 Vgl. die EU-Forschungsinitiative *The Disappearing Computer* (seit 2001), die sich mit der Gestaltung von Post-PC-Interfaces auseinandersetzt. Siehe Norbert Streitz, Achilles Kameas, Irene Mavrommati (Hg.): *The Disappearing Computer. Interaction Design, System Infrastructures and Applications for Smart Environments*, Berlin 2007.

enger Kopplungen von NutzerIn und Medium – in physischer Hinsicht (Wearables und vergleichbare digitale Nahkörpertechnologien) und durch die möglichst passgenaue Abstimmung von Systemverhalten und Nutzerprofilen. Nicht zuletzt soll der Umgang mit Interfaces dabei affektiv aufgeladen oder sogar libidinös besetzt sein, während Funktionsumfang und Leistungsfähigkeit der Produkte demgegenüber tendenziell in den Hintergrund treten. Insbesondere Geräte der Firma Apple gelten als Paradebeispiele für einen propagierten Wandel in der *human-computer interaction* (HCI), der gelegentlich als Losung für die zukünftige Gestaltung digitaler Medien im KonsumentInnenbereich ausgegeben wird.⁸

Intimate Computing im Kontext der Medienpädagogik (1970er bis frühe 1990er Jahre)

Von einem *intimate computing* ist allerdings bereits in einem ganz anderen historischen Kontext die Rede. Alan C. Kay, eine der zentralen Figuren bei der Entwicklung grafischer Benutzeroberflächen und objektorientierter Programmiersprachen am Xerox PARC in den 1970er Jahren, wagt 1991 eine Prognose zur Zukunft des Computing: «Ten years from now, powerful, intimate computers will become as ubiquitous as television and will be connected to interlinked networks that span the globe more comprehensively than telephones do today.»⁹ Kays Beitrag erscheint in der gleichen Ausgabe des US-amerikanischen Wissenschaftsmagazins *Scientific American* wie Mark Weisers vielzitiertes Artikel zum *ubiquitous computing* und ist in mancher Hinsicht komplementär dazu zu verstehen.¹⁰ Geht es bei Weiser um eine Neufassung der Computertechnik als *environmentale*, d. h. im Sinne einer raumstiftenden Verschmelzung von Rechenvorgängen mit der Lebenswelt, interessiert sich Kay weniger für die Techniken des Umgebens als für die Gestaltung bilateraler Beziehungen zwischen Mensch und Computer, also für Interface-Fragen im engeren Sinn.

Die historische Rolle des Xerox PARC für die Mediengeschichte des Personal Computers – und damit in der Folge auch für die heutigen Bezugnahmen auf ein *intimate computing* – ist ambivalent: Einerseits handelt es sich um einen *think tank*, in dem radikal neue HCI-Ansätze ergebnisoffen erprobt werden. In den Beiträgen Kays ist entsprechend einiges an revolutionärer Emphase und emanzipativer Rhetorik enthalten. Andererseits aber markiert das PARC in den 1970er Jahren genau den historischen Ort, an dem die akademischen Überlegungen zum Personal Computer erstmals eine produktförmige Gestalt annehmen, wodurch heute dominierende Aspekte wie *user-friendliness* und Design überhaupt als relevant für die HCI betrachtet werden. Mit dieser entscheidenden Weichenstellung wird das PARC zum Wegbereiter der späteren kommerziellen Computereentwicklung. Nicht zuletzt ist das PARC auf inzwischen mythenumrankte Weise zentrale Inspirationsquelle für die später kommerziell erfolgreichen Personal-Computer-Lösungen von Apple und Microsoft, die einen Massenmarkt von Computerlaien mit dem neuen Medium vertraut machen.¹¹

⁸ So wurde bereits die erste Generation des Tablet-Computers iPad im Jahr 2010 von DesignberaterInnen als «intimate computer» bezeichnet. Vgl. Emily Chang, Max Kiesler: An Intimate Computer, in: *The New York Times Room for Debate*, dort datiert 6.10.2010, roomfordebate.blogs.nytimes.com/2010/04/06/the-ipad-in-the-eyes-of-the-digerati/#tim, gesehen am 28.6.2016.

⁹ Alan C. Kay: Computers, Networks and Education, in: *Scientific American*, Vol. 265, Nr. 3, 138–148, hier 146. Vgl. Susan B. Barnes: Alan Kay: Transforming the Computer into a Communication Medium, in: *IEEE Annals of the History of Computing*, Vol. 29, Nr. 2, 2007, 18–30, für detaillierte, auch biografische, Angaben zu Kay.

¹⁰ Vgl. Mark Weiser: The Computer for the 21st Century, in: *Scientific American*, Vol. 265, Nr. 3, 94–104. Genevieve Bell, Tim Brooke, Elizabeth Churchill, Eric Paulos: Intimate (Ubiquitous) Computing, in: *Proceedings of Ubicomp 2003*, New York 2003, machen auf die Komplementarität der beiden Visionen aufmerksam. Weiser arbeitete ab 1987 ebenfalls als Computerwissenschaftler am PARC.

¹¹ Die Geschichte des Xerox PARC ist gut dokumentiert. Vgl. u. a. Michael A. Hiltzik: *Dealers of Lightning. Xerox PARC and the Dawn of the Computer Age*, New York 1999, und Michael Friedewald: *Der Computer als Werkzeug und Medium. Die geistigen und technischen Wurzeln des Personal Computers*, Berlin 2009 [1999], 237–355 sowie 381–383.

Eine Schwierigkeit in der Auseinandersetzung mit Alan Kays Arbeiten in den 1970er Jahren liegt darin begründet, dass ein Großteil der systematischen Reflexion erst in späteren Veröffentlichungen nachgeliefert wird.¹² Daher fällt es schwer, aus den retrospektiven Stellungnahmen zu den Diskussionen innerhalb der LRG am Xerox PARC, deren Leiter Kay in den 1970er Jahren war, den tatsächlichen Verlauf der Forschung inklusive der dabei verwendeten Begrifflichkeiten zu rekonstruieren. So ist auch die Attribuierung des zu realisierenden Computing als «intimate» eine solche Rückprojektion, die Kay frühestens 1989 vornimmt.¹³ Dennoch kann, auch angesichts vergleichbarer Rhetoriken zum PC als «intimate machine»,¹⁴ davon ausgegangen werden, dass Intimität – und nicht lediglich Personalisierung – tatsächlich als überwiegend implizit bleibendes Leitbild des HCI-Designs am PARC fungierte.

In einem Vortrag anlässlich des 50. Jahrestags von Vannevar Bushs einflussreichem Artikel *As We May Think* am 13.10.1995 zeigt Kay eine Folie mit der Überschrift «Where is the Computer You Use?», auf der drei Abbildungen zu sehen sind (vgl. Abb. 1).¹⁵ Die dargestellten Szenen zeigen von links nach rechts drei Phasen der Computerentwicklung, die mit «Institutional», «Personal» und «Intimate» unterschrieben sind. Der Computer sei jeweils entweder in einem «Glass House» verortet (gemeint sind vermutlich die in den 1950er und 1960er Jahren verbreiteten Rechenzentren mit Lochkarteneingabe und *batch processing*-Betrieb, in denen Computer für Laien nicht direkt zugänglich waren), auf dem Schreibtisch des Anwenders (die bekannte Anordnung des Desktop-Personal Computers) und schließlich in Tabletform auf dem Schoß eines an einen Baum gelehnt sitzenden Computernutzers der Zukunft, der über eine Funkverbindung Inhalte auf sein Gerät laden bzw. absenden kann. Kay kommentiert die Abbildungen in seinem Vortrag nur kurz, es wird aber deutlich, dass sich die rechte Abbildung auf eine Phase nach der Zeit des PCs bezieht, die für Kay 1995 noch in der Zukunft liegt. Insgesamt zeichnet sich an dem Periodisierungsvorschlag Kays deutlich die veränderte kulturelle Wahrnehmung von Computern ab, die in ihrer aktuellen Erscheinungsform als Tablets und Smartphones kaum noch als Rechenmaschinen, sondern vielmehr als umfassend einsetzbare Mediengeräte aufgefasst werden.

Was genau stellt sich Kay also unter *intimate computing* vor, und von welchen Ideen ist diese Vorstellung beeinflusst? Die Arbeiten der LRG sind außer von Kays eigenen Vorarbeiten zu einer persönlichen Maschine zur Informationsverarbeitung geprägt von medienpädagogischen Szenarien, wie sie Seymour Papert am Massachusetts Institute of Technology in Form der für Kinder geeigneten Programmiersprache LOGO entwickelt hat.¹⁶ Über den Kontakt zu Papert kommt Kay außerdem mit Ideen von Jean Piaget und insbesondere Jerome Bruner in Kontakt, deren kognitionspsychologische Entwicklungs- und Erziehungstheorie er zu einem Ansatz in der Gestaltung interaktiver Benutzerschnittstellen ausbaut.¹⁷ Konkret hat Kay als Hardware einen notizbuchgroßen Tablet-Computer im Sinn (das sogenannte *Dynabook*), auf dem

¹² Vgl. für den umfangreichsten Versuch einer solchen Selbsthistorisierung Alan C. Kay: *The Early History of Smalltalk*, in: Thomas J. Bergin Jr., Richard G. Gibson Jr. (Hg.): *History of Programming Languages II*, New York 1996, 511–598.

¹³ «Then we could all have an inexpensive powerful notebook computer – I called it a «personal computer», then, but I was thinking intimacy.», ders.: *User Interface – A Personal View* [1989], in: Randall Packer, Ken Jordan (Hg.): *Multimedia. From Wagner to Virtual Reality*, New York 2001, 121–131, hier 124.

¹⁴ Die Bezeichnung wird u. a. von Sherry Turkle verwendet, die für ihre sozialpsychologische Studie zur Nutzung von PCs den Arbeitstitel «The Intimate Machine» führte. Für diesen Hinweis danke ich Sophie Ehrmanntraut. Vgl. Sherry Turkle: *The Second Self. Computers and the Human Spirit*, Cambridge, Mass. 2005 [1984], und – stärker gendertheoretisch argumentierend – Sherry Turkle: *Computational Reticence. Why Women Fear the Intimate Machine*, in: Cheri Kramarae (Hg.): *Technology and Women's Voices*, New York 1986, 41–61.

¹⁵ Videomitschnitt siehe Alan C. Kay: *Simex: The Neglected Part of Bush's Vision*, MIT/Brown Vannevar Bush Symposium, Boston, 12.–13.10.1995, archive.org/details/XD1941_9_95VannevarBushSymTape10-AlanKay, gesehen am 28.6.2016. Während des Vortrags spricht Kay von dem Wunsch nach einem «intimate medium», das auch für alltägliche Aufgaben wie das Verwalten von Einkaufslisten geeignet sei.

¹⁶ Vgl. ders.: *The Reactive Engine*. Ph.D. Thesis, University of Utah, Salt Lake City 1969, sowie für eine Zusammenfassung von Paperts Thesen: Seymour Papert: *Mindstorms. Children, Computers, and Powerful Ideas*, New York 1993 [1980].

¹⁷ Vgl. Friedewald: *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 255f., sowie Kays eigene Ausführungen in ders.: *User Interface*, 125–129.

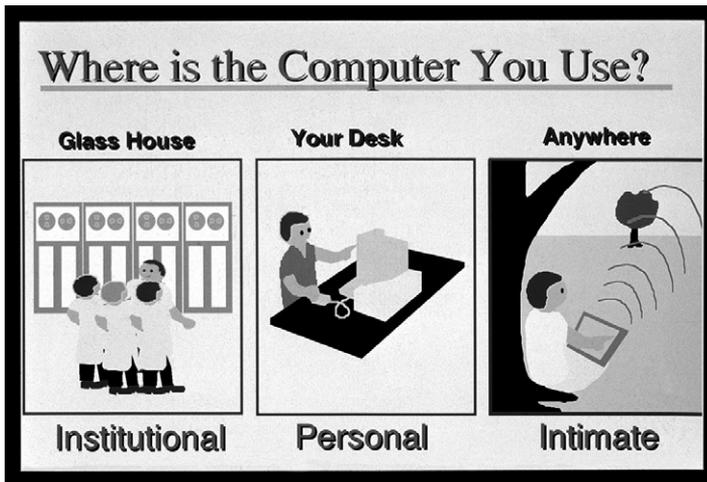


Abb. 1 Still aus einem Vortragsvideo von Alan Kay: *Darstellung von drei historischen Phasen der Computerentwicklung, 1995*

¹⁸ Zu den technischen Spezifika des nie umgesetzten Dynabook vgl. Alan C. Kay: A Personal Computer for Children of All Ages, in: *Proceedings of the ACM National Conference*, Boston 1972, 6–10.

¹⁹ Vgl. Douglas C. Engelbart: *Augmenting Human Intellect. A Conceptual Framework*, SRI Project 3578 for Air Force Office of Scientific Research, Menlo Park, Cal. 1962, 102f. Zum Einfluss Engelbarts auf die Computerwissenschaft der 1960er und 1970er Jahre vgl. ausführlich Thierry Bardini: *Bootstrapping. Douglas Engelbart, Coevolution, and the Origins of Personal Computing*, Stanford, Cal. 2000.

²⁰ Alan C. Kay, Adele Goldberg: *Personal Dynamic Media* [1977], in: Noah Wardrip-Fruin, Nick Montfort (Hg.): *The New Media Reader*, Cambridge, Mass. 2003, 393–404, hier 393.

²¹ Kay: *User Interface*, 125.

²² Vgl. Kay: *Computers, Networks and Education*, 148, und Kay: *User Interface*, 124 f.

²³ Ebd., 124.

²⁴ Kay: *Computers, Networks and Education*, 138.

Laien-anwenderInnen – insbesondere Kinder – mittels der eigens entwickelten *Smalltalk*-Programmiersprache auf intuitiv erlernbare Weise eigene Programme erstellen und anwenden können sollen.¹⁸

Douglas Engelbart, Leiter des Augmentation Research Center am Stanford Research Institute, hatte in seiner konzeptionellen und praktischen Grundlagenforschung zur Intelligenzverstärkung, die für viele ComputerwissenschaftlerInnen in den 1960er und 1970er Jahren wegweisend ist, noch vom Computer als

einem Vehikel gesprochen, mit dem sich bestimmte kognitive Aufgaben (z. B. das Verwalten großer Informationsbestände) effektiver lösen lassen sollten.¹⁹ Für die Gruppe um Kay wird der Computer dagegen zum «personal dynamic medium»,²⁰ das sich mit den AnwenderInnen entwickelt und sämtliche ihrer informationsbezogenen Bedürfnisse erfüllt: «If the computer is only a vehicle, perhaps you can wait until high school to give <driver's ed> on it – but if it's a medium, then it must be extended all the way into the world of the child.»²¹ Der Medienbegriff, den Kay hier in Anschlag bringt, ist explizit McLuhan'scher Prägung und meint demnach eine Technologie, die ihre NutzerInnen in fundamentaler Weise prägt, also Subjektivierungseffekte zeitigt. Immer wieder kommt Kay auf den Buchdruck als einzig adäquater historischer Vergleichsfolie für die umfassenden Wirkungen zu sprechen, die er sich von einer persönlichen, interaktiven Maschine zur Repräsentation und Manipulation von Symbolen erwartete.²² Kays Vorstellung von Medialität ist eng mit dem Aspekt der Intimität verflochten: Erst der *intimate computer* – und nicht bereits der Computer in Gestalt einer unpersönlichen Rechenmaschine – ist im vollen Sinne ein Medium, insofern seine Botschaft von den BenutzerInnen internalisiert werde. «When he [McLuhan in *Understanding Media*, TK] said <the medium is the message> he meant that you have to *become* the medium if you use it.»²³ Als Analogie zu diesem Vorgang verweist Kay auf die Beziehung eines Musikers zu seinem Instrument: Diesem sei klar, dass die Musik nicht im Klavier verortet ist, sondern sich erst aus einer Relation ergibt, innerhalb derer das Instrument die Rolle eines Verstärkers und Ausdrucksmittels übernimmt: «Computers can amplify yearnings in ways even more profound than can musical instruments».²⁴

In dem bereits erwähnten *Scientific American*-Text führt Kay näher aus, wie die Subjektivierung durch ein *intimate computing* zu denken sei. Dabei geht er zunächst von der ubiquitären Verfügbarkeit kleiner tragbarer Computer aus: «In the near future, all the representations that human beings have invented

will be instantly accessible anywhere in the world on intimate, notebook-size computers.»²⁵ Die Vorzüge eines *computer-based learning* – Interaktivität, Multimedialität, Multiperspektivität, die Möglichkeit zur Erzeugung dynamischer Simulationen, programmierte Reflexivität in Form von Agentensoftware und der Zugriff auf eine vernetzte Universalbibliothek – lägen darin, Kinder zu «healthy skeptics» zu erziehen und ihre Perspektive drastisch zu erweitern.²⁶ Kay bündelt seine Überlegungen an anderer Stelle in der Frage: «What kind of a thinker would you become if you grew up with an active simulator connected, not just to one point of view, but to all the points of view of the ages represented so they could be dynamically tried out and compared?»²⁷

Das Intime dieser Art des Computing liegt demnach nicht allein in der Körpernähe und Mobilität der angestrebten Technologie begründet, sondern auch in einer engen Verzahnung von Gerätkapazitäten und kognitiven Fähigkeiten der Individuen. An dieser Stelle knüpfen Kays Arbeiten nahtlos an gängige Leitbilder seiner Zeit an, darunter Joseph C. R. Lickliders 1960 formulierte Vorstellung einer «man-computer symbiosis»,²⁸ in der bereits eine «intimacy of interaction»²⁹ als Gradmesser einer erfolgreichen arbeitsteiligen Kooperation zwischen AnwenderIn und Computer angeführt wurde. Der Computer erscheint in dieser Perspektive nicht als schlichtes Arbeitsmittel, sondern eher als dynamisch auf Eingaben reagierender Partner in einer «Problemlöseeinheit».³⁰ In Douglas Engelbarts konzeptionellem Rahmenwerk zu einer «augmentation of human intellect» wird der gleiche Sachverhalt in einer Rhetorik der Koevolution gefasst, bei der sich AnwenderIn und Computersystem als kybernetische Systemkomponenten beschreiben lassen, die sich in einem ko-adaptiven Lernszenario durch wechselseitige Anpassungsprozesse in Richtung eines gewünschten Zustandes bewegen.³¹ Intendierter User ist bei Engelbart der später von Peter F. Drucker so genannte *knowledge worker*, also professionelle AnwenderInnen, sodass anders als in den Entwürfen am PARC Benutzerfreundlichkeit noch kein zentrales Kriterium beim Design darstellt.³²

Abschließend soll nicht unerwähnt bleiben, dass sich die am PARC verbreitete Betonung von Intimität im Umgang mit Computern auch auf gegenkulturelle Einflüsse zurückführen lässt. Bereits im *Whole Earth Catalog*, dem zentralen Kommunikationsorgan der kalifornischen *counterculture*, ist eine Idee von *soft technology* formuliert worden.³³ In diesem Kontext kann Intimität als Gegenrhetorik zum unpersönlichen Rationalitätsdispositiv einer techno- und bürokratischen Arbeitswelt eingesetzt werden, das sich im institutionalisierten *mainframe computing* verdichtet. Insofern es im PARC um die Gestaltung eines neuen Paradigmas für die Mensch-Maschine-Interaktion geht, können sich die ComputerwissenschaftlerInnen um Kay als Avantgarde in einer neuen Epoche der freundlichen und anschmiegsamen Technik verstehen, die eine dezentralisierte Alternative bietet zum technokratischen Horror zentralisierter Datenbanken unter der Kontrolle von Regierungen und großen Konzernen. Gegenkultur impliziert auch eine Gegentechnologie, den «Counter-computer», wie es Stewart Brand in einem

²⁵ Ebd.

²⁶ Ebd., 146–148.

²⁷ Kay: *User Interface*, 123.

²⁸ Joseph C. R. Licklider: *Man-Computer Symbiosis*, in: *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, Vol. HFE-1, Nr. 1, 1960, 4–11.

²⁹ Joseph C. R. Licklider: *Libraries of the Future*, Cambridge, Mass. 1965, 35.

³⁰ Jörg Pflüger: *Interaktion im Kontext*, in: Hans Dieter Hellige (Hg.): *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*, Bielefeld 2008, 323–389, hier 336.

³¹ Vgl. Engelbart: *Augmenting Human Intellect*.

³² Vgl. Friedewald: *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 151.

³³ «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.», in: Stewart Brand (Hg.): *The Next Whole Earth Catalog*, 4. Aufl., 1981, 132. In der Rubrik finden sich u. a. praktische Werkzeuge wie ein Schweizer Taschenmesser, Klebeband und WD 40-Schmieröl, aber auch Literatur zu erneuerbaren Energien und nachhaltiger Architektur. Vgl. außerdem James T. Baldwin, Stewart Brand (Hg.): *Soft-Tech*, Harmondsworth, Middlesex 1978.

Artikel über das PARC für das *Rolling Stone*-Magazin auf den Punkt bringt.³⁴ Personal Computer treten somit in einen rhetorischen Gegensatz zum Computer als Element eines Überwachungs- und Kontrolldispositivs und werden als emanzipatorische Umnutzung einer ursprünglich militärischen Technologie inszeniert.³⁵

Intimate Computing als Gegenstand der Computerwissenschaft (1990er bis 2000er Jahre)

Genevieve Bell und KollegInnen haben bereits auf einem Workshop im Rahmen der ACM-Konferenz UbiComp 2003 vorgeschlagen, die Paradigmen *ubiquitous computing* und *intimate computing* zusammenzuführen.³⁶ In einem knappen Überblick über die computerwissenschaftliche Literatur zum Thema identifizieren sie drei Begriffsnuancen, die sich mit dem Ausdruck *intimate computing* verbinden lassen. Zum einen könne damit eine *kognitiv-emotionale Nähe zu einer Technologie* gemeint sein, die durch avancierte Sensorik und Programmierung in der Lage ist, auf Intentionen und Gefühle der AnwenderInnen adäquat zu reagieren. In diesem Prozess entstünde ein intimes Wissen von AnwenderInnen, ohne dass diese ein Verständnis für die Technologie entwickeln müssten. Zweitens werde darunter schlicht *physische Nähe* gefasst, d. h. eine Platzierung von Geräten am, auf dem oder im Körper. Drittens schließlich könne auch *über Technologie vermittelte Intimität zwischen Menschen* als *intimate computing* verstanden werden. In dieser Forschungsrichtung funktioniere die Technologie als Medium eines emotionalen Austauschs zwischen Personen.³⁷

In der knappen Dokumentation zum Workshop wird ebenfalls auf Kays Verwendung des Begriffs verwiesen, zusätzlich werden aber noch weitere Quellen genannt, die ihn mehr oder weniger systematisch verwenden. Auf zwei dieser Quellen möchte ich im Folgenden näher eingehen, um zu plausibilisieren, wie sich in den verschiedenen Bezugnahmen ein konnotativer Wandel des Intimitätsbegriffs vollzieht, der die gegenwärtige Verschlagwortung innerhalb eines Marketingdiskurses vorbereitet.³⁸ Die Kontexte, in denen Konzepte von *intimate computing* Verwendung finden, sind von medienwissenschaftlichem Interesse: Im ersten Fall handelt es sich um ein umfassendes Vernetzungsszenario, innerhalb dessen Intimität nicht mehr als Index einer bilateralen Zweisamkeit mit dem Computer auftaucht, sondern geradezu gegenläufig als Element einer medialen Anordnung, innerhalb derer ein intimes Wissen über AnwenderInnen zur Funktionsvoraussetzung und zum Ausgangspunkt für Datenverwertung wird. Das zweite Beispiel entstammt der medizinischen Informatik: Intimität markiert hier eine neue Körpernähe von Computertechnik, die sich im aktuellen Diskurs um Wearables und digitale Nahkörpertechnologien wiederfindet.

Zum ersten Beispiel: Mik Lamming und Mike Flynn, Computerwissenschaftler am Rank Xerox Research Centre im britischen Cambridge, stellen 1994 eine digitale Erinnerungshilfe namens *Forget-me-not* vor, die sie innerhalb eines *intimate computing*-Paradigmas verorten.³⁹ Darunter verstehen die

³⁴ Stewart Brand: Spacewar. Fanatic Life and Symbolic Death Among the Computer Bums, in: *Rolling Stone*, Nr. 7, 1972, 50–58, hier 56.

³⁵ Zur Semantik von Intimität in Zusammenhang mit gegenwärtigen Interfaces in militärischer Nutzung vgl. auch den Aufsatz von Lucy Suchman in dieser Ausgabe.

³⁶ Vgl. Bell u. a.: *Intimate (Ubiquitous) Computing*.

³⁷ Diese dritte Bedeutung werde ich im Folgenden ausklammern.

³⁸ Kays eigene Biografie mag symptomatisch für diesen Wandel sein. Nach seinen medienpädagogisch ausgerichteten Arbeiten am PARC wechselt er 1984 als wissenschaftlicher Berater zu Apple, um dort seine Vision des Dynabook umzusetzen. Ein indirektes Ergebnis seiner Arbeit dort ist der 1993 vorgestellte Apple Newton, das erste als *personal digital assistant* (PDA) bezeichnete Gerät.

³⁹ Vgl. Mik Lamming, Mike Flynn: *Forget-me-not*. Intimate Computing in Support of Human Memory, in: *Proceedings of FRIEND21. '94 International Symposium on Next Generation Human Interface*, 2–4 February 1994, 1–9.

Autoren ein an Weisers Ubicomp-Vision angelehntes Szenario, in dem kleine tragbare Computer (PDAs) allgegenwärtig sind. Von dieser technischen Grundlage ausgehend sehen die Autoren eine mögliche Lösung des Informationsproblems, das bereits Vannevar Bush in den 1940er Jahren zu seinem *Memex* (Memory Extender) inspirierte.⁴⁰ Ein ständig mitgeführtes Gerät – Lamming und Flynn schlagen ein *ParcTab* als Hardware vor, das am Computer Science Laboratory des Xerox PARC entwickelt worden ist – wäre hypothetisch in der Lage, permanent Kontextdaten von AnwenderInnen zu erfassen und zu einer Art persönlichen Biografie in Form eines Daten-Stroms zu verdichten. Neben dem Aspekt der automatischen und nutzerunabhängigen Datenerfassung (im Sinne eines auf spezifische Datenpunkte bezogenen *lifeloggings*) steht eine kontextbasierte *information retrieval*-Funktionalität im Vordergrund des Systemdesigns (vgl. Abb. 2). Statt sich selbst an bestimmte vergangene Episoden erinnern zu müssen, befragt der Anwender seine <Gedächtnisprothese>, die nur deswegen so gut funktionieren kann, weil sie gleichsam alles mitschneidet und in einer Datenbank organisiert, was sich im Leben der AnwenderInnen zuträgt.

Worin liegt nun die Intimität dieser Anordnung? Die Autoren schreiben selbst: «The more the intimate computer knows about you, the greater its potential value to you. While personal computing provides you with access to its own working context – often a virtual desktop – intimate computing provides your computer with access to your *real* context.»⁴¹ Es geht also bei *Forget-me-not* um eine Technologie, die ein intimes – d. h. persönliches, privates, auf alltägliche Episoden bezogenes – Wissen über AnwenderInnen generiert, akkumuliert und dieses wiederum als Datenbank-Service anbietet. Neben eine enge Kopplung von Gerät und AnwenderIn tritt hier unweigerlich eine ganze Reihe von weiteren Vernetzungen, damit die für das Funktionieren des Dienstes unerlässlichen Kontextinformationen überhaupt erfasst werden können (vgl. Abb. 3). Angedacht ist hier u. a. ein Datenaustausch per Infrarotverbindung mit stationären Workstations, Peripheriegeräten wie Druckern und Faxgeräten, den PDAs anderer NutzerInnen im gleichen Raum, interaktiven Whiteboards und Küchengeräten. *Intimate computing* schließt für Lamming und Flynn also bereits eine environmentale Logik ein, die sich wenige Jahre später zum Schlagwort des Internets der Dinge verdichten wird.⁴²

Die zweite Verwendung eines Konzepts von *intimate computing*, die ich heranziehen möchte, kommt aus dem *healthcare*-Bereich. John S. Silva und Marion J. Ball diskutieren 2002 in einem kurzen Artikel für das *International Journal of Medical Informatics* prognostizierte Technologietrends der nächsten zehn Jahre.⁴³ Neben *grid computing* und *micro laboratory computing* wird als dritter Trend

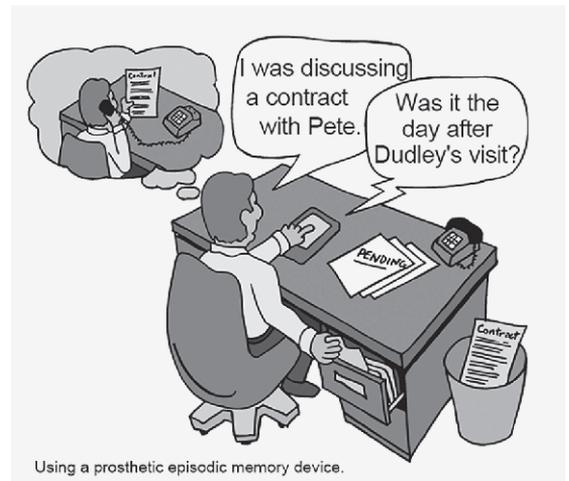


Abb. 2 Imaginiertes Nutzungsszenario der Gedächtnisprothese *Forget-me-not*, 1995

⁴⁰ Vgl. Vannevar Bush: As We May Think, in: *Atlantic Monthly*, Juli 1945, online unter www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881, gesehen am 28.6.2016; «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».

⁴¹ Lamming, Flynn: *Forget-me-not*, 2.

⁴² Vgl. Florian Sprenger, Christoph Engemann (Hg): *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*, Bielefeld 2015.

⁴³ Vgl. John S. Silva, Marion J. Ball: Prognosis for Year 2013, in: *International Journal of Medical Informatics*, Vol. 66, Nr. 1–3, 2002, 45–49.

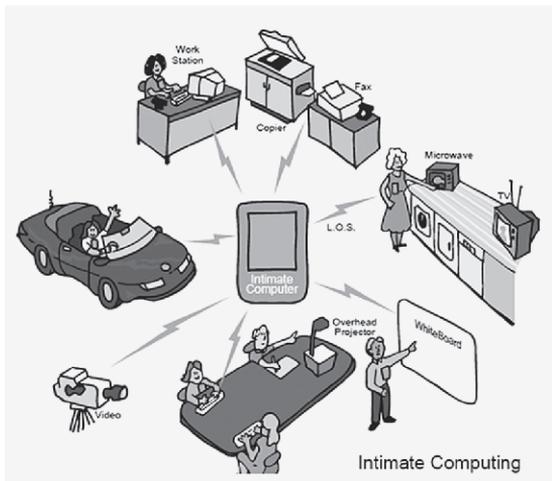


Abb. 3 Intimate computing als Vernetzungsszenario, 1995

intimate computing genannt, womit vor allem mobile Computertechnologien wie Wearables in Verbindung mit intuitiveren Interfaces gemeint sind.⁴⁴ Die Intimität scheint sich hier exklusiv auf die Relation zum AnwenderInnenkörper zu beziehen und eine neue medizinische Praxis zu ermöglichen: «Much like the warning systems on modern cars or aircraft, individuals in 2013 will have the ability to monitor their own systems and be alerted to dangerous conditions that require immediate attention.»⁴⁵ Das durch intime Computer ermöglichte «24/7 monitoring of patients»⁴⁶ werde den Wartesaal obsolet machen und ein umfassendes Screening von Patientendaten in Echtzeit erlauben. Bereits 1997 waren in einer empirischen Studie zur kontinuierlichen berufsbegleitenden

Fortbildung von ÄrztInnen tragbare Computer zum Einsatz gekommen, die die AutorInnen ohne weitere Kommentierung als «intimate computers» bezeichnen, als ob dies bereits ein feststehender Begriff sei.⁴⁷ Konkret handelte es sich bei dem zum Einsatz gekommenen Gerät um ein *Newton MessagePad 130* der Firma Apple.⁴⁸ Der Konzern hatte die Studie mitfinanziert.

Die Studien aus dem Bereich der Gesundheitstechnik betonen den Aspekt der Körpernähe im Umgang mit sogenannten *intimate computers* und bringen diesen in Verbindung mit der Vorstellung eines umfassenden Monitorings bzw. der Möglichkeit zur ubiquitären Bereitstellung von Informationen für Fachpersonal. Intim ist hier also der Einsatzort der Computertechnologie, wobei diese Art der Intimität keineswegs impliziert, dass die erhobenen Daten nicht für die Augen von Dritten bestimmt seien. Im Gegenteil erhöht das Näherrücken der Technik an den Körper letztlich die Präzision und Verfügbarkeit von operablen Informationen. Als Kehrseite dieser Entwicklung steht die dadurch möglich werdende Einsparung von Krankenhauspersonal, womit hier nur angedeutet werden soll, dass *intimate computing* nicht isoliert von den sozioökonomischen Kontexten des jeweiligen Einsatzbereichs diskutiert werden kann. Der ästhetisierten Interface-Erfahrung im Frontend steht eine vollkommen anders skalierte und deutlich weniger zugängliche Ökonomie von Big Data gegenüber.

Beide in den Beispielen im Vordergrund stehenden Dimensionen – der Aspekt der Vernetzung und die Relation der Nähe zum Körper – sind zwar bereits in den medienpädagogischen Konzeptionen angelegt, doch in den diskutierten computerwissenschaftlichen Arbeiten zeichnet sich eine deutliche Schwerpunktverlagerung der Auffassung von Intimität ab: Zum Szenario einer *man-computer symbiosis* als vorwiegend kognitiver Arbeitsbeziehung tritt ein wertbares Wissen über alltägliche Kontexte hinzu, zur Portabilität der persönlichen Maschine zur Informationsverarbeitung der Gedanke einer umfassenden, zeitlich ausgedehnten *wearability*.

44 Vgl. ebd., 46.

45 Ebd.

46 Ebd., 49.

47 Vgl. Michael P. D'Alessandro, Jeffrey R. Galvin, James J. Choi, William E. Erkonon, Louis G. Crist: Continuing Medical Education to the Point of Care Using a Digital Library and Intimate Computers, in: 1997 Proceedings of the Forum on Research and Technology Advances in Digital Libraries, ADL, 95–101.

48 Vgl. ebd., 99.

Zum Wandel der Semantik des Intimate Computing

Vergleicht man die Bezugnahmen auf ein Konzept von *intimate computing* in der computerwissenschaftlichen Literatur jüngerer Datums mit der Verwendung bei Kay, lässt sich also eine Verschiebung der Semantik beobachten. Bei Kay geht es noch um eine enge Verflechtung kognitiver und computationaler Prozesse ganz im Sinne einer Licklider'schen Mensch-Computer-Symbiose, die profunde Subjektivierungseffekte mit sich führen soll. In Anlehnung an McLuhans Formulierung vom «typographic man» könnte man davon sprechen, dass Kay die Frage nach dem *computational man* stellt, d. h. eine Steigerung von Denkleistung und Wissensvermittlung qua *intimate computing* verfolgt.⁴⁹ In den späteren Bezugnahmen wird mit *intimate computing* eher die Designherausforderung artikuliert, dass die entsprechenden Technologien ihre AnwenderInnen möglichst umfassend kennen und daher direkt auf ihre Bedürfnisse reagieren können sollten. Die Relation zum Anwenderkörper ist dabei ein entscheidender Faktor, wie gerade die Studien zu digitalen Nahkörpertechnologien im Gesundheitswesen demonstrieren. Insbesondere erfolgt die Personalisierung von Anwendungen, die heute mit dem Schlagwort *intimate computing* versehen werden, überwiegend anbieterseitig und hat weniger mit Praktiken der Aneignung zu tun als mit der Feindifferenzierung einer Angebotspalette.

Im eingangs thematisierten aktuellen Marketing-Diskurs zu *intimate computing* finden sich Elemente dieser Verlagerung wieder, z. B. der Aspekt der Vernetzung von Dingen zwecks einer präziseren Kontexterfassung, die Bedeutung von Wearables, der Nutzungskomfort und ästhetische Gesichtspunkte im Sinne einer erfolgreichen Vermarktung. Insgesamt verweist dieser Diskurs aber auf einen völlig anderen Typ von Subjektivierung: Mit dem Design der Produkte sollen Affekte und Emotionen angesprochen werden, AnwenderInnen werden als KonsumentInnen imaginiert, denen eher ein bestimmtes, hochpersonalisiertes Angebot unterbreitet wird, als dass sie selber eine aktive Medienkompetenz ausbilden müssten.⁵⁰ Ein weiteres Zitat aus dem aktuellen Werbediskurs soll diese Verschiebung noch einmal sinnfällig machen:

Auch wenn wir erst am Anfang des Zeitalters <Intimate Computing> stehen, gibt es bereits Umsetzungen, die richtungsweisend sind. Snapchat Stories macht vieles richtig. Anstatt durch einfaches Tippen auf Play eine Serie von kurzen Videos abzuspielen, muss der Finger bei Snapchat Stories für die gesamte Dauer der <Story> auf dem Display liegen. So wird eine tiefgehende Interaktion mit dem Medieninhalt forciert. Es entsteht eine physische Bindung. Im Vergleich dazu kann man bei einem Instagram-Video einfach auf Play drücken und dann weggehen und andere Dinge tun.⁵¹

Die hier als wünschenswerte Entwicklung dargestellte physische und emotive Beziehung der Nähe zu einem medialen Arrangement aus Hardware und Anwendung hat keine emanzipativen Konnotationen mehr, wie noch die gegenkulturell geprägte Rhetorik zum Personal Computer in den 1970er Jahren.⁵² Ganz gegenläufig dazu ist der Aspekt der Bindung zentral: Es geht um die

⁴⁹ Vgl. Marshall McLuhan: *The Gutenberg Galaxy. The Making of Typographic Man*, Toronto 2011 [1962].

⁵⁰ Vgl. in diesem Sinne auch Pflüger: *Interaktion im Kontext*, 324: «Die Nutzung des Computers wandelt sich dementsprechend von der interaktiven geistigen Arbeit zum Konsum seiner Dienstleistungen.»

⁵¹ Glatter: *Intimate Computing. Zur Ubiquität des Touchscreens als Interface für mobile Medien*, das eine Reihe von Unmittelbarkeitsvorstellungen induziert, vgl. Timo Kaerlein: *Aporias of the Touchscreen. On the Promises and Failures of a Ubiquitous Technology*, in: *NECSUS European Journal of Media Studies*, Vol. 1, Nr. 2, 2012, www.necsus-ejms.org/aporias-of-the-touchscreen-on-the-promises-and-perils-of-a-ubiquitous-technology/, gesehen am 28.6.2016.

⁵² Vgl. hierzu außerdem Ted Nelson: *Computer Lib/Dream Machines*, Redmond, Wash. 1987 [1974].

optimale, d. h. in der Regel konsumfreundlichste, Gestaltung einer «Kontaktzone ... zwischen dem Intimen, dem Eigenen und Vertrauten, und dem Anderen, dem Künstlichen und damit nicht zuletzt dem Technischen».⁵³ Somit ist die Verschiebung der Semantik des *intimate computing* Teil einer größeren Bewegung in der Mediengeschichte des Personal Computers, der in den 1970er Jahren noch als persönliches Medium kreativen Ausdrucks und intellektueller Produktivität imaginiert wurde, sich aber zunehmend zur Plattform für den Konsum von auf die AnwenderInnen exakt zugeschnittenen Angeboten wandelt. Die Arbeiten am Xerox PARC haben an beiden Entwicklungen Anteil: Einerseits wird hier eine radikal emanzipative Vorstellung der Praktiken zukünftiger ComputeranwenderInnen formuliert, andererseits mit dem Fokus auf Design und *user-friendliness* aber auch der Grundstein für die spätere Entwicklung hin zur Kommerzialisierung gelegt, die historisch in den Folgejahren die Oberhand gewinnen sollte.⁵⁴

Um abschließend noch einmal auf das veränderte Verständnis von Intimität selbst zu fokussieren: Während diese im Kontext der älteren medienpädagogischen Arbeiten noch eine insbesondere auf Wissensprozesse bezogene Vertrautheit des Umgangs mit Computertechnik meint, die insbesondere auch die Fähigkeit zum Selberprogrammieren der universellen Rechenmaschine einschließt, gewinnt im aktuellen Design- und Marketingdiskurs eher eine physisch-haptische Konnotation von Intimität an Bedeutung, die in einem eklatanten Gegensatz steht zur parallel erfolgenden radikalen Öffnung der Datenverwendungskontexte. Gleichzeitig wird die Wissensbeziehung zwischen AnwenderIn und Computer geradezu invertiert: Heute sind es weniger die AnwenderInnen, die als Lernende imaginiert werden, sondern vielmehr die vernetzten Systeme selbst, die sich sukzessive die Präferenzen der AnwenderInnen erschließen und ihr Verhalten darauf abstimmen. *Intimate computing* wird zwar nach wie vor als Steigerungsform zu einem lediglich persönlichen Computing gebraucht, doch ist damit kein tieferes Verständnis des Computers, geschweige denn die Verwirklichung einer *augmentation of human intellect* intendiert: Stattdessen sind es andere Akteure (Gerätehersteller, Softwareanbieter, gesellschaftliche Institutionen), die von der propagierten Intimisierung der Benutzerschnittstellen profitieren und die sich das Wissen um die am Interface aufgezeichneten Interaktionen aneignen. Die Nachzeichnung verschiedener historischer Verwendungskontexte des Leitbilds *intimate computing* kann dazu beitragen, gegenwärtig dominante strategische Einsätze in ihrer Kontingenz zu markieren und die Perspektive wieder für alternative Besetzungen zu öffnen. Bis hierzu überzeugende Ansätze vorliegen, bleibt glücklicherweise (noch) die Option, «weg[zu]gehen und andere Dinge [zu] tun».⁵⁵

⁵³ Michael Andreas, Dawid Kasprowicz, Stefan Rieger: Intimität. Call for Papers Heft 15 (2/2016) der Zeitschrift für Medienwissenschaft, www.zfmediawissenschaft.de/sites/default/files/call-downloads/Call%20ZfM%2015.pdf, gesehen am 28.6.2016.

⁵⁴ Kay selbst hat diese Entwicklung kritisch beobachtet und kommentiert. Vgl. Alan C. Kay: The Real Computer Revolution Hasn't Happened Yet, Viewpoints Research Institute Memo M-2007-007-a, www.vpri.org/pdf/m2007007a_revolution.pdf, gesehen am 28.6.2016.

⁵⁵ Glatter, *Intimate Computing*, o. S.