Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 95 (2004)
Heft: 11

Artikel: Ideengeschichte der Computernutzung
Autor: Mocigemba, Dennis
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-857953

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

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

Ideengeschichte der Computernutzung

Einfluss von Ideen der Computernutzung auf Qualitätssicherungsstrategien

Mit wachsender gesellschaftlicher Bedeutung des Computers hat auch das Interesse an dessen Historie zugenommen. Die Geschichte des Computers ist in den letzten Jahren vermehrt zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen geworden. Genau genommen kann von *der* Geschichte des Computers jedoch nicht gesprochen werden. Je nach gewählter Perspektive müssen verschiedene Computergeschichten unterschieden werden: Die längste Tradition hat zweifellos die historische Untersuchung der Geräteentwicklung und Computertechnik[1]. Daneben stellt die Wirtschaftsgeschichte des Computers[2] – also die Geschichte einzelner Artefakte und Produkte[3] sowie Unternehmen[4] – ein weiteres, bereits stark bearbeitetes Feld dar. Der vorliegende Beitrag beleuchtet die Ideengeschichte der Computernutzung und konzentriert sich auf die Ideen der Maschinen-, Werkzeug- und Mediumnutzung.

Als Ideengeschichte des Computers lassen sich all jene Ansätze bezeichnen, die sich den mathematischen Grundlagen des Computers [11] und der Geschichte der Informatik [12] widmen. Den genannten Ansätzen ist gemein, dass der Computer als Artefakt ihr Untersuchungsobjekt ist. Hiervon sind jene Ansätze abzu-

Dennis Mocigemba

grenzen, die sich statt für das Artefakt Computer selbst eher für Vorstellungen über den Computer entweder aus Sicht der Nutzer (Nutzungsgeschichte des Computers, [13]) oder der Entwickler (Ideengeschichte der Computernutzung, [14]) interessieren. Die Ideengeschichte der Computernutzung soll hier im Mittelpunkt stehen.

Was ist die Ideengeschichte der Computernutzung?

Unter der Ideengeschichte der Computernutzung ist eine historische Analyse und Klassifizierung jener Ideen oder Visionen zu verstehen, die von historisch bedeutsamen Computerentwicklern wie Babbage, Hollerith, von Neumann, Bush, Licklider, Engelbart bis hin zu Kay und Raskin[5] bezüglich der Nutzungsmöglichkeiten des Computers geäussert wurden[6]. Da die Vision eines Entwicklers über die Nutzung seiner Artefakte in direktem Zusammenhang zu dem von ihm durchgeführten Entwicklungsprozess steht, ist eine historische Untersuchung dieser Nutzungsvisionen kein Selbstzweck. Sie verspricht vielmehr ein besseres Verständnis historischer Entwicklungs- und Produktionsprozesse und hängt eng mit der historischen Verbreitung von Qualitätsstandards und Qualitätssicherungsstrategien zusammen. Wenn im Folgenden eine dreistufige Klassifizierung historischer Nutzungsvisionen vorgenommen wird, so ist dabei stets zu berücksichtigen, welchen Einfluss sie auf die Etablierung und Verbreitung von Qualitätsstandards und Qualitätssicherungsstrategien hatten.

Drei historische Ideen der Computernutzung

Historische Ideen der Computernutzung lassen sich nach verschiedenen Schemata klassifizieren. Ein in Zusammenhang mit dem Computer beliebtes Schema ist die dreistufige Unterteilung in Maschine, Werkzeug und Medium [13, 15], auch wenn diese Begriffe häufig sehr unterschiedlich definiert werden. Es hat sich herausgestellt, dass Ort und Erscheinungsform technischer Artefakte, die als Maschine oder Werkzeug bezeichnet wurden, zu mannigfaltig sind, als dass hieraus ein einfacher Maschinen- oder Werkzeugbegriff entwickelt werden kann, der der Vielfalt der Phänomene gerecht wird [16: 11ff]. Ferner verschwimmen in vielen Medientheorien die Begriffe Werkzeug und Medium oder werden prinzipiell synonym verwendet. Da hier die Ideengeschichte der Computernutzung und nicht der Computer selbst interessiert, sollen auch die Kategorien nicht in Hinblick auf die Funktionalität des Artefakts, sondern auf dessen Verwendungszweck definiert sein, um historische Visionen später eindeutig zuordnen zu können[7].

Die Idee der Maschinennutzung

Unter der Idee der Maschinennutzung des Computers sollen alle Visionen von Computerentwicklern verstanden werden, die die folgenden drei Merkmale erfüllen:

- Die Integration des Computersystems in einen menschlichen Arbeitsprozess ist für den Entwickler nicht von Bedeutung. Hieraus resultiert eine geringe Flexibilität bezüglich der Einsetzbarkeit des Computersystems, eine geringe Kontrolle des Verarbeitungsprozesses durch den Nutzer und ein mangelndes Interesse des Entwicklers an einer physischen Miniaturisierung des Systems.
- Der Entwickler geht von einer Identität von Entwickler und Benutzer aus. Das System wird in erster Linie für den Entwickler und seinesgleichen gebaut. Die Nutzung des Systems setzt eine gute Kenntnis der technischen Funktionsweise des Systems voraus. Die Betrachtung des Systems als Blackbox bedeutet die Unmöglichkeit seiner Nutzung.
- Die Benutzung des Systems findet nicht zugunsten des Benutzers selbst, sondern allein zugunsten eines Dritten, z.B. einer das System besitzenden Institution statt.

Computer, die unter dieser Nutzungsvision entwickelt wurden, sind etwa die Militär- und Wissenschaftsrechner aus

der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, wie der Harvard Mark, der ENIAC oder der EDSAC, aber auch Hochleistungsrechner jüngeren Datums, wie etwa die Cray-Computer oder Big Blue. Solche Artefakte wurden in erster Linie konzipiert, um eine wissenschaftlich-technische Elite bei der Durchführung sehr spezialisierter Tätigkeiten (z.B. Berechnung von Geschosstabellen im Falle des ENIAC) zu unterstützen und die Grenzen des technisch Möglichen zu eruieren. Die Vorstellung von der Integration des Computers in menschliche Arbeitsumgebungen und die Anpassung des Computers an die Gewohnheiten und Bedürfnisse des Nutzers waren den Entwicklern jener Zeit völlig fremd. Rechner gehörten in das Rechenzentrum und der Nutzer kam zu ihnen, nicht umgekehrt. Dabei ist zu betonen, dass zeitgleich bereits Überlegungen zu nutzergerechten Ein- und Ausgabeschnittstellen etwa von Bush [17] existierten und auch technisch hätten realisiert werden können. Für die vollständige Vernachlässigung einer nutzergerechten Gestaltung war vielmehr die vorherrschende Idee der Computernutzung, die diesen als Hochleistungsmaschine für besondere Aufgaben verstand, verantwortlich. Computer, die unter der Idee der Maschinennutzung entwickelt wurden, mussten vornehmlich technischen Kriterien genügen. Die Nutzungsqualität (heute oft als Usability bezeichnet) spielte noch keine Rolle, weil der Computer vornehmlich von Entwicklern für ihresgleichen konzipiert war.

Der Entwicklungsprozess von Computermaschinen lief aus diesem Grunde linear ab: Von einem gut verstandenen Problem ausgehend, konnten relativ problemlos Anforderungen definiert und Komponenten konzipiert werden. Qualitätssicherung fand ausschliesslich im Rahmen eines experimentellen Prototyping statt, das das Ziel verfolgte, einzelne technische Komponenten zu optimieren, ohne die Anforderungsdefinition in Frage zu stellen. Zum Abschluss des Entwicklungsprozesses genügte ein einfacher Funktionstest, in dem nachgewiesen wurde, dass das Artefakt einwandfrei funktionierte und die gestellte Aufgabe wie gewünscht löste.

Die Idee der Werkzeugnutzung

Die Technik-zentrierte Entwicklung von Computern wurde ab den 40er-Jahren durch Entwickler wie Bush, Licklider [18] oder Engelbart [19] um den Faktor des menschlichen Nutzers erweitert. Die Impulse dieser Akteure sind als Geburtsstunde der Idee von der Werkzeugnutzung des Computers zu verstehen. Im Unterschied zur Maschinennutzung zeichnet sich die Werkzeugnutzung des Computers durch folgende drei Merkmale aus:

- Es ist das Anliegen des Entwicklers, das Computersystem in einen existierenden menschlichen Arbeitsprozess zu integrieren, was sich z.B. darin äussert, dass das System flexibel einsetzbar ist, der Nutzer eine hohe Kontrolle über den Verarbeitungsprozess besitzt und im Entwicklungsprozess eine Tendenz zur physischen Miniaturisierung des Systems beobachtbar ist.
- Die Nutzung des Systems setzt anders als bei Computermaschinen keine Identität zwischen Entwickler und Benutzer und somit kein detailliertes Verständnis der technischen Funktionsweise des Systems voraus. Die Betrachtung des Systems als Blackbox ist einer gewinnbringenden Nutzung nicht abträglich.
- Die Nutzung des Systems findet zugunsten des Nutzers selbst statt und nicht allein zugunsten eines Dritten. Das System unterstützt den Nutzer bei der Lösung von Problemen und der Befriedigung alltäglicher Bedürfnisse.

Das Bemerkenswerte an den Beiträgen von Bush, Licklider, Engelbart und vielen ihrer Nachfolger ist, dass sie die Möglichkeiten der Computernutzung für alltägliche, sehr unspezialisierte, individuelle Tätigkeiten (z.B. das Verwalten von Bibliotheksdaten, das Verfassen von Texten oder das Erlernen des Schreibmaschineschreibens) betonten. Sie setzten der Beschreibung vom Nutzen des Computers im Sinne einer technischen Funktionsbeschreibung die Beschreibung der Computernutzung im Sinne einer Tätigkeitsbeschreibung entgegen. Dadurch wurden die Qualitätserwartungen an den Computer erweitert, der nicht länger nur funktionstüchtig und nützlich, sondern zunehmend auch benutzbar bzw. gebrauchstauglich sein sollte. Technische Qualität wurde um Nutzungsqualität (Usability) erweitert. Es bedurfte noch vieler Jahrzehnte intensiver Forschung, z.B. an Engelbarts Augmentation Research Center (ARC) oder später am Xerox PARC, um das Konzept der Nutzungsqualität sinnvoll und umfassend zu definieren, international zu normen und ein Methodenrepertoire zu seiner Überprüfung zu etablieren. Das Konzept der Gebrauchstauglichkeit, wie es heute in ISO 9241-10 [20] definiert ist, kann als Resultat der Verbreitung der Werkzeugidee der Computernutzung angesehen werden.

Mit der Verbreitung der Idee von der Werkzeugnutzung des Computers veränderten sich auch Entwicklungs- und Produktionsprozesse. Einerseits wurden Entwicklerteams, die vormals ausschliesslich aus Technikern bestanden, um Psychologen und Soziologen erweitert, und andererseits musste auf Grund der Berücksichtigung des Unsicherheitsfaktors «menschlicher Nutzer» von einer streng linearen zu einer iterativen und zirkulären Entwicklung übergegangen werden. Mit der Bootstrapping-Methode Lickliders und Engelbarts verbreitete sich eine Entwicklungsstrategie, die nicht nur die technischen Komponenten, sondern stets auch die Anforderungsdefinition und somit eine sehr frühe Phase des Entwicklungsprozesses auf die Probe stellte. Ferner konnte die Entwicklung von Computerwerkzeugen nicht länger vollständig in der Herstellerwerkstatt durchgeführt werden. Da die mit Computertechnik zu lösenden Probleme häufig nicht der direkten Erfahrungswelt der Entwickler entsprangen, musste zunächst zwischen Entwicklern und Nutzern durch Arbeitsplatzbeobachtungen und Gespräche ein gemeinsames Verständnis dieser Probleme erarbeitet werden, was heute als partizipatorisches Design [21] bezeichnet wird. Der reale Nutzungskontext eines Computersystems gewann im Rahmen der Entwicklung sowohl in der Phase der Anforderungsdefinition als auch zu verschiedenen Evaluationsphasen an Bedeutung.

Die Idee der Mediumnutzung

Die Mediumnutzung des Computers unterscheidet sich von der Werkzeugnutzung nur geringfügig. Alle Merkmale der Werkzeugnutzung sind notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzungen für die Mediumnutzung. Darüber hinaus zielt die Mediumnutzung des Computers darauf ab, nicht nur individuelle, sondern auch kooperative und interaktive Tätigkeiten zwischen zwei oder mehr Akteuren zu unterstützen und die Sozialstruktur der Nutzer gezielt zu transformieren.

Diese Idee der Computernutzung ist fast genauso alt wie jene der Werkzeugnutzung. Sie wurde erstmals von Engelbart in dessen späteren Jahren am ARC formuliert. 1967 setzte er es sich zum Ziel, mit Hilfe seines als Werkzeug für den einzelnen Nutzer bereits hilfreichen Online-Systems (NLS), gruppendynamische Prozesse (Arbeitssitzungen der Wissenschaftler am ARC) gezielt anzuregen. Vor allem in einigen Bewegungen der amerikanischen Gegenkultur (z.B. Community Memory) der frühen 70er-Jahre wurde diese Vision der Computernutzung proklamiert, die schliesslich mit der Verbreitung des Internets, vor allem des WWW, ins öffentliche Bewusstsein ge-

langte. Ihre stärkste Ausprägung fand diese Vision der Computernutzung im Bereich des Computer-Supported-Corparate-Work (CSCW). Licklider und Taylor charakterisierten die Idee der Mediumnutzung besonders treffend mit dem Begriff des «Cooperative Modelling», den sie der Idee der Werkzeugnutzung unter dem Begriff des «Informational Housekeeping» [22] entgegenstellten.

Diese Bezeichnung verdeutlicht, dass von der Nutzung des Computers unter der Idee der Mediumnutzung neben technischen und Nutzungsqualitäten auch soziale Qualitäten erwartet werden. Ein gutes Medium ist der Computer erst, wenn er nicht nur technisch einwandfrei funktioniert und für den einzelnen Nutzer gebrauchstauglich ist, sondern darüber hinaus eine zufriedenstellende Kooperation und Interaktion von zwei oder mehr Nutzern mittels des Computers ermöglicht. Im Rahmen der Entwicklung und Qualitätssicherung eines Computermediums reicht es folglich nicht mehr aus, sich allein auf das Artefakt oder seine Benutzung durch einzelne Nutzer zu konzentrieren. Der Fokus muss stattdessen auf die soziale Entität aller potenziellen Nutzer eines Mediums, ihre Sozialstruktur und ihre Interaktionsgewohnheiten gelegt werden.

Während die Ideen der Maschinen- und Werkzeugnutzung mit den Definitionen und Normen zu technischen Qualitäten und Nutzungsqualitäten korrespondierende Qualitätsvorstellungen und -sicherungsstrategien hervorgebracht haben, steht dies für die Idee der Mediumnutzung des Computers noch aus. Hierfür kann die vergleichsweise späte Verbreitung der Idee von der Mediumnutzung des Computers verantwortlich gemacht werden. Ein Vorschlag für die Definition einer derartigen sozialen Qualität der Computernutzung, die vor allem für den Bereich des CSCW geeignet sein dürfte, ist die «Interaktionstauglichkeit» [14: 206ff]. Diese begreift den Computer als eine von vielen denkbaren sozialen Massnahmen zur gezielten Transformation einer abgeschlossenen Sozialstruktur, die sich mit Hilfe vielfältiger Methoden aus dem Bereich der sozialen Netzwerkforschung empirisch untersuchen lässt.

Die Notwendigkeit der Definition und Sicherung einer derartigen sozialen Qualität der Computernutzung offenbart sich überall dort, wo medial genutzte Computersysteme sozial unerwünschte Nebenwirkungen zeitigen (z.B. die Behinderung des Workflow in einem Unternehmen durch ein Übermass oder einen Mangel an Kommunikation). Statt diese Nebenwirkungen als notwendiges Übel der kooperativen Computernutzung insgesamt zu akzeptieren, sollten sie bereits im Entwicklungsprozess thematisiert werden.

Literatur

[1] *W. Beauclair:* Rechnen mit Maschinen – Eine Bildgeschichte der Rechentechnik. Vieweg, Braunschweig, 1968.

[2] *H. H. Goldstine:* The Computer from Pascal to von Neumann. Princeton University Press, Princeton, 1980.

[3] *M. R. Williams:* A History of Computing Technology. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1985.

[4] *M. Croarken:* Early Scientific Computing in Britain. Clarendon Press, Oxford, 1990.

[5] *M. Cambell-Kelly, W. Aspray:* Computer – A History of the Information Machine. Basic Books, New York, 1996.

[6] *K. Flamm:* Creating the Computer: Government, Industry and High Technology. The Brookings Institution, Washington, 1988.

[7] *H. Petzold:* Moderne Rechenkünstler: Die Industrialisierung der Rechentechnik in Deutschland. Beck, München, 1992.

[8] *M. Campbell-Kelly:* ICL: A Business and Technical History. Clarendon Press, Oxford, 1989.

[9] *S. Levy:* Insanely Great. Penguin Books, New York, 2000.

[10] *D. K. Smith, R. C. Alexander:* Fumbling the Future. How Xerox invented, then ignored, the first personal computer. toExcel, Lincoln, 1999.

[11] *B. Heintz:* Die Herrschaft der Regel. Zur Grundlagengeschichte des Computers. Campus, Frankfurt am Main, 1993.

[12] *F. Naumann:* Vom Abakus zum Internet. Die Geschichte der Informatik. Primus, Darmstadt, 2001.

[13] *M. Friedewald:* Der Computer als Werkzeug und Medium. Die geistigen und technischen Wurzeln des Personalcomputers. Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und Technik, Berlin, 1999.

[14] *D. Mocigemba:* Ideengeschichte der Computernutzung. Metaphern der Computernutzung und Qualitätssicherungsstrategie. 2003. [http://edocs.tu-berlin.de/diss/2003/mocigemba_dennis.pdf (02.02.2004)].

[15] *H. Schelhowe:* Das Medium aus der Maschine. Zur Metamorphose des Computers. Campus, Frankfurt am Main, 1996.

[16] *R. Budde, H. Züllighoven:* Software-Werkzeuge in einer Programmierwerkstatt. Ansätze eines hermeneutisch fundierten Werkzeug- und Maschinenbegriffs. München, Oldenbourg, 1990.

[17] *V. Bush:* As we may think. The Atlantic Monthly, July 1945, 176, 101–108, 1945, [http://www.theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/bushsf.htm (25.05.2003)].

[18] *J. C. R. Licklider:* Man–Computer Symbiosis. IRE Transactions on Human Factors in Electronics, HFE-1, 4–11, 1960. [http://memex.org/licklider.pdf (25.05.2003)].

[19] *D. Engelbart:* A Conceptual Framework for the Augmentation of Man's Intellect. Vistas in Information Handling, 1, 1–29, 1963.

[20] ISO 9241-10 (1996): Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 10: Dialogue principles.

[21] *J. M. Carroll, G. Chin, M. B. Rosson, D. C. Neale:* The development of cooperation: Five years of participatory design in the virtual school. Proceedings on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods and Techniques, 239–251, 2000.

[22] *J. C. R. Licklider, R. Taylor:* The Computer as a Communication Device. Science and Technology (4), 21–41, 1968. [http://memex.org/licklider.pdf (25.05.2003)].

Angaben zum Autor

Dr. phil. **Dennis Mocigemba** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Medienberatung/Medienwissenschaft der Technischen Universität Berlin. Er arbeitet im Bereich der Online-Markt- und Meinungsforschung sowie der Evaluation und Qualitätssicherung von Software.
dennis@mocigemba.de

[1] [1, 2, 3, 4, 5] haben sich ausführlich der Analyse und Beschreibung technischen Fortschritts gewidmet.

[2] Diese wurde etwa von [6, 7, 8] detailliert untersucht.

[3] z.B. [9] über den Apple Macintosh.

[4] z.B. [10] über Xerox.

[5] Charles Babbage (1792–1871), Mathematikprofessor und Erfinder; Hermann Hollerith (1860–1929), deutsch-amerikanischer Erfinder; John von Neumann (1903–1957), Mathematikprofessor; Vannevar Bush (1890-1974); Joseph Carl Robnett Licklider (1915–1990), Professor für Elektrotechnik am MIT; Douglas C. Engelbart (1925–); Alan Curtis Kay (1940–).

[6] Die Realisierungen dieser Visionen werden hier immer allgemein als Computersysteme bezeichnet, unabhängig davon, ob eine Vision auf Ebene der Hard- oder Software realisiert wurde. Der Grund hierfür liegt darin, dass es bezüglich der Nutzung sowohl für den Visionär als auch den späteren Nutzer belanglos ist, ob eine Funktionalität in den materiellen oder informationellen Komponenten des Artefakts liegt.

[7] Zur begrifflichen Herleitung dieser Kategorien siehe Mocigemba [14: 44–71].

L'histoire des idées dans l'utilisation de l'ordinateur

Influence des idées d'utilisation de l'ordinateur sur les stratégies d'assurance qualité

A mesure que l'ordinateur gagnait en importance dans la société, on s'est intéressé davantage aussi à son histoire. L'histoire de l'ordinateur est devenue ces dernières années un sujet d'études scientifiques. A vrai dire, on ne saurait parler d'une histoire de l'ordinateur. Suivant la perspective choisie, il faut faire une distinction entre plusieurs histoires: C'est certainement l'étude historique du développement des appareils et de la technique d'ordinateur qui a la plus longue tradition. Et à côté de cela, il y a l'histoire économique de l'ordinateur – donc celle des différents artifices, produits et entreprises – qui représente un autre domaine déjà étudié de près. L'article expose l'histoire des idées d'utilisation de l'ordinateur et se concentre sur les idées touchant aux machines, outils et moyens.

Netzwerker Fachmesse

TeleNet fair

Telematik . Netzwerke . Gebäudetechnik
Planung . Messtechnik . Verkabelung

Patronat: VSEI USIE Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen

Sponsoren: HUBER+SUHNER electrosuisse

Messe Luzern 9. - 11. Juni

DAS Jahresereignis für Netzwerker, Telematiker Gebäudetechniker und Installateure

Mit Fachtagung VSEI Fokus

ABL GmbH, Almat AG, Allnet GmbH, Almatec AG, Avocent Computertechnik, Bintec Access Networks GmbH, BKS Kabel-Service AG, Brack Electronics AG, Burkhalter Net Works AG, Chauvin Arnoux AG, Chiloe Trading AG, CKW Conex AG, ComDis GmbH, Computer Controls AG, Connect Com AG, Datwyler AG, Decatron AG, Delta Energy Systems AG, Etavis Installationen AG, Devolo AG, Diamond SA, Drahtex AG, Electrosuisse, Emitec AG, Fibox (Schweiz) GmbH, Knürr AG, Kontakt Systeme, Mesomatic AG, Grau Data Storage AG, Heiniger AG, Huber + Suhner AG, John Lay Electronics AG, Kablan AG, kuster netcom AG, Lan Com Systems GmbH, LAN Pro AG, Marcel Hufschmid AG, Marechaux Elektro AG, Mesomatic AG, Net-Run GmbH, Neutrik Zurich AG, Nexans Suisse SA, Phoenix Mecano Komponenten AG, PMA AG, Rittal AG, Schneikel Electronics GmbH, Setec Netzwerke AG, Promelit AG, Suprag AG, TIC The Internet Company AG, Turnkey Communication AG, Tyco Electronics (Schweiz) AG, UPS Meier Power Systems, Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen, Visonet AG, Weber AG etc.

Gratisticket: www.telenetfair.ch

Veranstalter: fair 2 all GmbH