

Zeitschrift: Bulletin / Vereinigung Schweizerischer Hochschuldozenten =
Association Suisse des Professeurs d'Université

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Hochschuldozenten

Band: 12 (1986)

Heft: 1

Artikel: Informatik und ihre Anwender

Autor: Zehnder, Carl August

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-894269>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

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

Informatik und ihre Anwender

von Carl August Zehnder, Professor für Informatik an der ETH
Zürich

Die Informationsgesellschaft

Der Mensch in einer modernen Gesellschaft, und ganz besonders jeder Akademiker, ist in einem starken Masse ein "Informationsverarbeiter". Schon heute hat in der Schweiz der Anteil jener, die einen Informationsberuf (alle Büroberufe, aber auch Lehrer, Berater usw.) ausüben, den Anteil der primär manuell Tätigen überholt. Die Oeffentlichkeit hat dies allerdings nur am Rande zur Kenntnis genommen. Betrachten wir dazu etwa die Schulbücher. Noch vor nicht allzulanger Zeit schilderten diese vor allem die Arbeit des Bauern hinter dem Pflug und des Handwerkers in der Werkstatt. Heute vermitteln sie auch Einblicke in den Betrieb in Fabrikhallen, vielleicht auch in die Arbeit einer Verkäuferin im Supermarkt. Aber versuchen wir einmal, Kindern unsere tägliche Arbeit "im Büro" zu erklären. Das ist schwierig, denn es besteht ein Verständnisgraben zwischen handfestem "Arbeiten" und einer Informationstätigkeit.

Die über 1,5 Millionen Informationstätigen in der Schweiz haben recht unterschiedliche Berufe. Ein Buchhalter, ein Manager, eine Schreibkraft, ein Bankbeamter, ein Reiseberater, ein Professor: ihre Arbeit hat verschiedenste Inhalte, aber oft sehr ähnliche Arbeitselemente und Methoden. Dazu gehören Buchstaben und Texte, Ziffern und Zahlen, Punkte und Figuren. Diese werden geschrieben, gelesen, abgelegt und wieder gesucht, kopiert, weitergeschickt, kontrolliert und manchmal auch vergessen.

Informationstätigkeiten haben aber in den letzten Jahrzehnten nicht nur einen immer grösseren Anteil unserer Bevölkerung beschäftigt, sie haben dank der Erfindungen und Verbreitung entsprechender Maschinen (Schreibmaschine, Kopiermaschine, Bürovervielfältiger)

auch ein immer grösseres Papiervolumen bedruckt und das ausgelöst, was wir heute oft als Informationslawine bezeichnen. Auch hier machen viele Akademiker mit ihrem "publish or perish"-Prinzip ganz vorne mit. Folgender Satz beschreibt die Situation quantitativ; er ist wörtlich zu nehmen: "Mehr als die Hälfte aller Autoren lebt noch." Damit ist für den Moment die exponentielle Zunahme der Informationsmenge auf der Welt gesichert. Wie damit sinnvoll umzugehen ist, kann hier nicht behandelt werden, wäre aber eine separate Betrachtung wert.

Die moderne Informationstechnik

Unser Thema ist der Informatik gewidmet, also der modernen Informations- und Datentechnik. Sie wird primär mit dem Computer assoziiert, umfasst aber auch Datenbanken, Datenkommunikation und ähnliches. Aehnlich wie Gutenbergs Erfindung des Buchdrucks zu Beginn der Neuzeit die Arbeitsweise der damaligen Intellektuellen und namentlich auch deren Wissensaustausch nachhaltig verändert hat, so führt die Entwicklung der Informatik zu grundsätzlichen Konsequenzen für wissenschaftliches Arbeiten und Publizieren.

Was ist das Wesentliche dieser Technik? Es gibt doch schon lange Elektrotechnik im Büro, denken wir an Telegraf, Telefon und Diktiergerät. Was bis heute aber zählte und Bestand hatte, war aber immer der geschriebene Beleg auf Papier. Dieser musste konkret geschrieben werden. Hatte ein Schriftstück Fehler oder war es aus einem anderen Grunde abzuändern, so wurde es eben nochmals abgeschrieben, eine typische Routinearbeit. Im Büro gibt es viele Routinearbeiten, dazu gehören neben dem Abschreiben typischerweise auch Kontoauszüge, Lohnabrechnungen, Statistiken und die Durchführung wissenschaftlicher Berechnungen (das "Ausrechnen").

Die Informatik macht nun auch solche Arbeiten der maschinellen Unterstützung zugänglich. Texte und Zahlen, in weiter fortgeschrittenen Systemen aber auch Figuren und Modelle jeder Art werden vorerst nicht auf Papier, sondern in einem sog. Arbeits-

speicher (elektronisch oder magnetisch) festgehalten. Damit wird Information zum Objekt technischer Abläufe, sie kann zeichen-, wort- und satzweise kopiert und verändert, bearbeitet, abgelegt und wieder gesucht werden. Die Information kann zusammengestellt und einem entfernten Adressaten übermittelt werden, dieser kann den elektronischen Brief seinerseits direkt wieder elementweise auseinandernehmen, beantworten, archivieren. In all diesen und vielen anderen Fällen wird die Routinearbeit nicht mehr manuell ausgeführt, der Mensch konzentriert sich auf das Anspruchsvollere, also auf das Verändern, Weiterentwickeln, Experimentieren usw.

Die ersten erfolgreichen Anwendungen der "Büroautomation" erfolgten bei Volkszählungen (Hollerith 1891), in Versicherungsgesellschaften und bei ähnlichen umfangreichen gleichförmigen Arbeiten lange vor dem zweiten Weltkrieg, damals mit mechanischen Geräten (Lochkarten). Eine zweite Entwicklungslinie entstand während des zweiten Weltkriegs mit programmgesteuerten Rechenautomaten sowohl in Deutschland (K. Zuse) wie vor allem in den USA. Die amerikanische Entwicklung, welche erstmals auch die Geschwindigkeit elektronischer Bauelemente zu nutzen wusste, hat seither den Rhythmus der Informatik bestimmt. Trotzdem sei erwähnt, dass 1950 an der ETH Zürich E. Stiefel erstmals einen Rechenautomaten an einer europäischen Hochschule aufstellte und wissenschaftlich einsetzte (die Z4 von Zuse) und dass er anschliessend mit H. Rutishauser und A. Speiser die legendäre ERMETH baute (im Betrieb 1955 - 63, heute im Technorama). Eingesetzt wurden diese Maschinen ausschliesslich für grosse numerische Berechnungen (Gleichungssysteme, Differentialgleichungen usw.).

Diese frühen Geräte des automatischen Rechnens und Schreibens waren Ungetüme bezüglich Technik, Elektrizitätsverbrauch, Wärmeentwicklung und Kosten, sie konnten nur von Spezialisten bedient werden und waren wenig flexibel, sehr fehleranfällig und teuer. Heutige Informatikmittel hingegen sind für verschiedenste Zwecke einsetzbar (Textverarbeitung, Rechnen, Kommunikation, Steuerungen usw.), benützerfreundlich und zuverlässig und dank der seit 1960 einsetzenden Mikroelektronik auch kostengünstig.

Drei Personengruppen beim Umgang mit Informatik

Der sog. Benutzerfreundlichkeit moderner Computer hat dazu geführt, dass längst nicht mehr nur "Eingeweihte", sondern auch Berufstätige verschiedenster Fachrichtungen mit Informatikmitteln ganz selbstverständlich umzugehen gelernt haben. Dazu ein Beispiel: Bei einer schweiz. Grossbank mit 12'000 Mitarbeitern zwischen Genf und Bodensee arbeiten heute 8'000 Mitarbeiter an 4'000 Bildschirmen. Diese Mitarbeiter, also die grosse Mehrheit, sind "Bänkler" und keine Informatiker, sie machen Geldtransaktionen, aber schreiben keine Computerprogramme. Sie sind Informatikanwender. Natürlich braucht diese Bank auch Informatikspezialisten. Diese entwickeln professionelle neue Computerlösungen und programmieren diese (Lebensdauer 10 - 20 Jahre, hohe Anforderungen an Sicherheit, Leistungsfähigkeit, Unterhaltsfreundlichkeit usw.), sie betreiben das zentrale Rechenzentrum und das Datennetz und ähnliches. Mancher dürfte aber doch erstaunt sein, dass die erwähnte Bank dafür 700 Mitarbeiter in der zentralen Informatikabteilung benötigt!

Zwischen diesen Gruppen der Informatikanwender und der Informatikspezialisten finden wir insbesondere im Hochschulbereich, aber auch in den Entwicklungsabteilungen der Industrie und der Dienstleistungsbetriebe einen dritten Typ von mit der Informatik Arbeitenden. Wir wollen sie Fachleute mit Informatikkenntnissen nennen. Solche Leute setzen den Computer in ihrem täglichen wissenschaftlich-technischen Arbeitsbereich nicht bloss ein, sie entwickeln auch eigene Lösungen und experimentieren numerisch und mit Simulationsmodellen, wo früher praktisch nur Theorie und Laborexperiment als Arbeitsmethoden zur Verfügung standen. Diese "Fachleute mit Informatikkenntnissen" arbeiten verschiedentlich an der Grenze der Möglichkeiten der Informatik, etwa bei der Benützung von Supercomputern (Vektorrechner usw.), dennoch werden an ihre Programmierkenntnisse nicht die gleichen Anforderungen wie bei den eigentlichen Informatikspezialisten gestellt. Die Informatiklösungen dieser beiden Gruppen unterscheiden sich ähnlich wie Labor und Produktion in anderen technischen Bereichen.

Ein Prototyp aus dem Labor ist etwa bezüglich Lebensdauer, Sicherheit, Benutzerfreundlichkeit und Kosten mit einem professionellen Produkt schlecht vergleichbar.

Ausbildungsbedürfnisse

Aus der dreifachen Gruppierung nach Informatik-Anwendern, Fachleuten mit Informatikkenntnissen und Informatikspezialisten leiten sich auch drei unterschiedliche Niveaus von Ausbildungsbedürfnissen ab.

- Informatik-Verständnis (computer literacy) benötigt der Informatikanwender; dieses Verständnis gehört heute zur Allgemeinbildung. Entsprechende Einführungskurse sind schon in fast allen schweizerischen Mittelschulen integriert (Kurse wie "Informatik für alle", "24-Stunden-Informatik"), ihr Obligatorium für alle Maturitätstypen ist zum Teil eingeführt oder steht bevor. In den Berufsschulen ist die Entwicklung ähnlich. Nach einem solchen Kurs sollte der Schüler wissen, was ein Computer und Programme sind und wie diese in einfachen Fällen eingesetzt werden können. So werden erste Kontakte geschaffen und allfällige Ängste abgebaut, viel mehr nicht. - Während heutige Mittel- und Berufsschüler ihre Informatikeinführung bereits vor Matur bzw. Lehrabschluss erhalten, empfinden heute viele im Berufsleben stehende Erwachsene (z.B. nichtakademische Hochschulmitarbeiter in Sekretariaten, Labors, Werkstätten usw.) auf diesem Gebiet eine störende Lücke. Entsprechend sind in den letzten Jahren verschiedenste private Kursangebote aufgetaucht.
- Informatik-Kompetenz benötigen die Fachleute mit Informatikkenntnissen, also Nicht-Informatiker in all jenen Berufstätigkeiten, wo Mess-, Regel-, Auswerte-, Versuchs- und ähnliche Prozesse anfallen und wo gerechnet und experimentiert wird. Fast alle in technischen, naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungs-(F+E)Funktionen Tätigen brauchen heute mehr oder weniger Informatik-Kompetenz. Sie wird aufgebaut durch jene meist zweisemestrigen Informatik-Grundkurse, wie sie heute an allen schweizerischen Hochschulen in den ersten Semestern angeboten werden. Diese vermitteln eine Einführung einerseits ins strukturierte Problemlösen und Programmieren,

andererseits ins erste Arbeiten mit vorhandenen Programmbausteinen für Numerik, Graphik usw. Aufbauend auf diesen Grundlagen lässt sich aber eine echte Informatik-Kompetenz im Laufe des Studiums nur erreichen, wenn Fachprofessoren und Assistenten der verschiedenen Disziplinen in den höheren Semestern immer wieder Beispiele des Informatikeinsatzes vorzeigen und in Arbeiten verlangen.

- Fachinformatik ist das professionelle Wissen und Können der Informatikspezialisten. Diese entwickeln Informatiklösungen/Computeranwendungen für ihren Arbeitgeber oder für Kunden, also ein wirtschaftlich und sozial verantwortbares technisches "Produkt" von hoher Qualität, meist in Form von Software, daher auch der Name Software-Ingenieur. Ihre Ausbildung erfolgt an Hochschulen (Informatikingenieur, Wirtschaftsinformatiker), an HTL/HWV und über die Praxis mit entsprechenden höheren Fachschulen und -prüfungen. Auch Absolventen anderer Fachausbildungen (z.B. Elektroingenieure, Mathematiker, Ökonomen) mit einer entsprechenden Vertiefung in Informatik im Rahmen eines Nebenfachs können professionelle Informatikprodukte erstellen.

Wer braucht was?

In der nachstehenden Tabelle sind die Ausbildungsbedürfnisse für Schweizer Hochschulverhältnisse zusammengestellt.

Nötige Stufe:	<u>Informatik-Verständnis</u>	<u>Informatik-kompetenz</u>	<u>Fachinformatik</u>
Ausbildung:	Einführungskurse	Grundausbildung	Fachausbildung
für:	Informatikanwender, also alle Akademiker und alle im Büro Tätigen	Fachleute mit Informatikkenntnissen, also alle techn./Natwiss./ökon./etc. Akademiker	Informatikspezialisten
Studenten:	alle	wohl die Mehrzahl	Spezialrichtungen mit Hauptfach, dazu Nebenfachangebot
Hochschulmittelbau:	fast alle	bedeutender Teil (Bsp.ETH: heute 1/3)	Spezialisten

Der Leser erkennt daraus leicht, dass grosse Anstrengungen nötig sind, wenn dieser Ausbildungsstand in absehbarer Zukunft generell erreicht werden soll. Andererseits "hat die Zukunft bereits begonnen". In Amerika haben ca. 1984 erste private Hochschulen angefangen, von allen Erstsemestrigen die Beschaffung eines leistungsfähigen persönlichen Computers (=PC, Arbeitsstation) im Wert mehrerer Tausend Franken zu verlangen (so die stark geisteswissenschaftlich orientierte Brown University in Providence RI, andere Beispiele in [1]). Aber die Schweiz schläft hier nicht. Schon für dieses Jahr (1986) plant St. Gallen ähnliches. An der ETH Zürich [2] wurden bereits über 400 PC an Hochschulangehörige privat verkauft. Diese Schule offeriert nebst den seit Jahren für Erstsemestrige fast aller Richtungen obligatorischen Informatikkursen ab Frühjahr 1986 Einführungskurse im grossen Stil auch für das nichtakademische Personal.

Informatikwerkzeuge für alle

Überlegungen, "jedermann" einen eigenen Computer auf das Pult zu setzen oder - was bei uns häufiger zutreffen dürfte - wenigstens pro 4 - 5 Studenten oder 1 - 2 Assistenten eine Maschine zu beschaffen, haben natürlich nur einen Sinn, wenn ein Grossteil der Tätigkeit tatsächlich mit einem derartigen Instrument substantiell unterstützt werden kann. Und genau das dürfte im Hochschulbereich ab sofort der Fall sein.

Folgende Liste gibt dazu einige Hinweise:

- Textverarbeitung: Jedermann schreibt und korrigiert Texte
- Elektronische Post: ergänzendes Kommunikationsmittel im Büro
- Datenbankabfrage und direkte Informationsbeschaffung
- Rechen- und Modelliergerät: Statistik, Numerik, usw.
- Präsentationshilfe: Graphik

Mehrere dieser Funktionen sind für jedermann wichtig, und sie sind über bereits vorhandene, käufliche, sog. Standardprogramme auch für jedermann zugänglich. Dazu muss niemand programmieren lernen. Im Gegenteil, auch qualifizierte Programmierer benützen dort vorhandene Programme, wo solche aufzutreiben sind. Den

Luxus, vorhandene Programme neu zu schreiben, sollte sich für den praktischen Einsatz niemand leisten.

Damit sind aber auch die Hochschuldozenten persönlich angesprochen. Sie selber sind ausgesprochene Informationsverarbeiter. Und viele von Ihnen sind daher seit vielen Jahren sehr aktive Computerbenützer. Diejenigen aber, die diesen Schritt bisher nicht taten, sollten sich jedoch jetzt damit befassen, wenigstens zur Anwendung von Textsystemen und ähnlichen einfachen Programmpaketen. Auch Gutenbergs Erfindung wurde seinerzeit nach einer ersten Ablehnung allgemein akzeptiert.

Literatur:

- [1] Donna Osgood: A Computer on Every Desk. A survey of personal computers in American universities. Byte Magazine, June 1984, p. 162-184.
- [2] C.A. Zehnder: Informatikwerkzeuge für alle im Unterricht der ETH Zürich. Technische Rundschau, 16. Juli 1985, p. 39-45.