

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 92 (1974)  
**Heft:** 39: Computer im kleinen und mittleren Ingenieur- und Architekturbüro

**Artikel:** Grundzüge der elektronischen Datenverarbeitung  
**Autor:** Mühlethaler, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-72463>

### **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:** 13.03.2025

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

## Computereinsatz im kleinen und mittleren Ingenieur- und Architekturbüro

SIA-Informationstagung vom 5. und 6. April 1974 im Kasino Zürichhorn, Zürich

DK 681.3

*Dem Ingenieur und Architekt im kleinen und mittleren Büro bietet sich heute ein breites Spektrum von Möglichkeiten des Computereinsatzes an. Der Büroinhaber muss prüfen, ob sich ein Computereinsatz lohnt, und wenn ja, in welcher Form. Er braucht dazu umfassende Informationen über das Angebot von EDV-Lösungen sowie über Erfahrungen anderer Büros auf diesem Gebiet.*

*Die SIA-Fachgruppe der Ingenieure der Industrie, Sektion Zürich, hat eine Informationstagung organisiert mit dem Ziel, dem Teilnehmer einen Überblick über die Möglichkeiten und Probleme des Computereinsatzes zu geben und Auswahlkriterien zu liefern.*

*Die grosse Teilnehmerzahl hat die Aktualität des Themas bewiesen. Es war deshalb angezeigt, die Referate gesammelt herauszugeben. Aus Platzgründen war es nicht möglich, alle Vorträge vollumfänglich in diesem Heft abzdrukken. Es besteht jedoch die Möglichkeit, eine vollständige Kopie der hier nur zusammengefassten Referate zu beziehen.*

*Entgegen dem Ablauf der Tagung sind die Referate in drei Themengruppen geordnet: 1. EDV heute und morgen – allgemeine Grundlagen und Entwicklungstendenzen; 2. Evaluationskriterien, Betriebserfahrungen; 3. Anwendung der EDV in der Administration; besondere technische Anwendungen. Auf Seite 902 dieses Heftes findet sich ein alphabetisches Glossar der verwendeten Begriffe.*

### 1. EDV heute und morgen – allgemeine Grundlagen und Entwicklungstendenzen

*Neben den praxisbezogenen Vorträgen von der Anwendungsseite her wurde versucht, den Tagungsteilnehmern auch allgemeine Grundlagen zum Thema der EDV zu vermitteln. Dies trug zum besseren Überblick über das Gesamtproblem der «Einführung der EDV im kleineren und mittleren Büro» bei und half eine gemeinsame Sprache in der Diskussion zu finden.*

*A. Mühlethaler sprach über die Grundzüge der elektronischen Datenverarbeitung. Seine Ausführungen, die eine klare Definition der Begriffe und deren Bedeutung boten, sollen kurz zusammengefasst auch hier an den Anfang gestellt werden.*

*Die folgenden Thesen von Prof. Dr. C. A. Zehnder werden darüberhinaus einige Anregungen für den praktischen Ingenieur geben, der sich nicht ausschliesslich mit Computerneuigkeiten auseinandersetzen kann. Das Referat von U. Müri behandelte das Spezialgebiet der graphischen Datenverarbeitung. Eine Zusammenfassung soll zum allgemeinen Verständnis beitragen. In die EDV-Zukunft wies der Vortrag von Dr. E. Anderheggen. Einen wesentlichen Teil seiner Ausführungen ist bereits der in der SBZ Heft 5, 1973 enthalten. Es wird deshalb auf den dortigen Aufsatz «Computer im Bauingenieurwesen» verwiesen.*

## Grundzüge der elektronischen Datenverarbeitung

Referent A. Mühlethaler, Zürich

### Prinzip der Datenverarbeitung

Die elektronische Datenverarbeitung lässt sich mit der manuellen Verarbeitung von Daten durch eine Person vergleichen. Ein Geschäftsvorfall in einer Unternehmung schlägt sich normalerweise in einem Dokument nieder (Bestellung, Zahlung, Wareneingang usw.), das Lesen des entsprechenden Beleges durch den zuständigen Mitarbeiter kann als «Eingabe» bezeichnet werden.

Durch mündliche Anweisungen oder aus einem Arbeitsbuch hat der Mitarbeiter genaue «Instruktionen» erhalten, die sich in seinem «Hauptspeicher» (Gehirn) festgesetzt haben. Nach diesen Regeln kann die «Verarbeitung» der eingegebenen Daten erfolgen, d.h. zum Beispiel Multiplikation von Menge  $\times$  Preis, Abzug des Rabattes usw. Der Speicherplatz im Gehirn des Mitarbeiters ist beschränkt, er kann nicht Tausende von Kunden- oder Artikelinformationen aufnehmen. Dazu stehen ihm Karteien («externe Speicher») zur Verfügung, von denen einzelne Fakten ebenfalls gelesen und in den «Hauptspeicher» übertragen werden können.

Nach der Verarbeitung können nun die entsprechenden Resultate vom Mitarbeiter zu Papier gebracht werden. Eine

Rechnung wird geschrieben, in der Kartei wird ein neuer Lagerbestand eingetragen, die «Ausgabe» erfolgt.

### Prinzip eines EDV-Systems

Im Mittelpunkt eines Computers steht die *Zentraleinheit* mit *Rechenwerk*, *Steuerwerk* und *Hauptspeicher*. Im Rechenwerk werden die arithmetischen und logischen Operationen durchgeführt, das Steuerwerk ist für den Ablauf eines «Programms» verantwortlich. In den Hauptspeicher wird vor Arbeitsbeginn das Programm (Sammlung von Instruktionen) eingelesen. Im weiteren stehen im Hauptspeicher alle durch eine Eingabeoperation übertragenen Daten (die zur unmittelbaren Verarbeitung benötigt werden), wie auch verarbeitete Resultate, die meistens für eine Ausgabeoperation bereitgestellt werden.

Durch Zusammenwirken von Rechenwerk, Steuerwerk und Hauptspeicher erfolgt die eigentliche Verarbeitung. Zur Aufnahme grosser Datenbestände stehen externe Speicher zur Verfügung, auf denen beliebige Informationen konsultiert und auch modifiziert werden können.

## Externe Speicher

Die Daten werden Blockweise gespeichert. Ein Block enthält eine variable Menge von Daten und wird als ganzes übertragen.

*Sequentielle Speicher* (z.B. Magnetband, Lochstreifen). Die Daten werden sequentiell, d.h. in der Reihenfolge, wie sie auf den Datenträger gebracht wurden, verarbeitet. Es ist immer nur gerade der auf dem linearen Speichermedium folgende Datenblock greifbar.

*Direktzugriffsspeicher* (z.B. Plattenspeicher, Trommelspeicher). Man hat direkten Zugriff zu jedem Datenblock auf dem Speichermedium.

## Ein- und Ausgabegeräte

*Lochkartenleser und -Stanzer*. Bis zu 1200 Karten pro Minute können gelesen und einige hundert pro Minute gestanzt werden.

*Lochstreifen -Leser und -Stanzer*

*Schnelldrucker*. Formulare beliebigen Formates können mit bis zu 2000 Zeilen pro Minute beschrieben werden.

*Optische Leser*

*Zeichengeräte (Plotter)*

*Analogsignale* von Messgeräten können umgewandelt werden und digital in den Computer übertragen werden. Umgekehrt können digital errechnete Werte als Analogsignale für Steuerungen und Regelungen ausgegeben werden.

*Datenstationen* (Terminals, Konsolen). Im Vordergrund stehen Schreibmaschinenterminals mit Druckwerk und/oder Bildschirm. Sie stehen mit dem Computer über eine direkte Leitung oder eine Telephonleitung in Verbindung.

## Das Programm

Damit ein Computer vollautomatisch arbeiten kann, muss ein zu lösendes Problem in eine Reihe von einzelnen Schritten aufgelöst werden. Jeder Schritt wird der Maschine in Form eines Befehls (Instruktion) eingegeben. Die Gesamtheit aller Instruktionen zur Lösung eines bestimmten Problems nennt man ein Programm. Eine Instruktion lässt sich gliedern in einen Operationsteil und einen Adressteil. Der Operationsteil oder eigentliche Befehl gibt an, was die Maschine zu tun hat. Man unterscheidet Rechenoperationen, logische Operationen, Übertragungsoperationen und Ein- Ausgabeoperationen. Logische Operationen (z.B. Verzweigungen) sind ein wesentliches Merkmal der EDV.

Auf Grund von errechneten Ergebnissen können verschiedene Programmzweige durchlaufen werden, um dann wieder zum Hauptzweig zurückzukehren. Auf diese Weise lassen sich vielfältige Aufgaben mit verschiedensten Ausnahmefällen ohne zusätzlichen menschlichen Eingriff lösen.

Im Adressteil werden die beiden Operanden einer Instruktion (wo stehen sie im Hauptspeicher und wo soll das Resultat stehen) sowie ihre Länge festgehalten.

Ein Computer führt ein bestimmtes Programm nur durch, wenn die Instruktionen in einer für ihn verständlichen Maschinensprache formuliert sind. Da die Maschinensprache in keinem erkennbaren Zusammenhang mit der Auswirkung der Instruktion steht, bedient man sich symbolischer Sprachen (oder auch höherer Sprachen), die aus leicht merkbaren monomischen Abkürzungen bestehen. Aus diesem Grunde wird heute nicht mehr in Maschinensprache programmiert.

Da ein Computer mit einem symbolischen Programm nichts anfangen kann, muss die symbolische Sprache zuerst in die Maschinensprache umgewandelt werden. Dazu bestehen Umwandlungsprogramme für den Computer, mit Hilfe derer ein in symbolischer oder höherer Sprache geschriebenes Programm in Maschinensprache umgewandelt werden kann (Compilation). Das fertig ausgeprüfte, zur wiederholten Benutzung bereite Programm wird dann in Maschinensprache in die Programmbibliothek, meist in einem Plattenspeicher enthalten, eingefügt.

Es ergeben sich somit für die Programmierung folgende Schritte:

- Grafische Darstellung des logischen Ablaufs (Blockdiagramm)
- Codierung unter Benützung einer symbolischen oder höheren Programmiersprache
- Umwandlung durch den Compiler in Maschinensprache
- Ausprüfen des Programms und allenfalls teilweise Wiederholung der ersten drei Schritte
- Speicherung des maschinensprachlichen Programms in der Programmbibliothek.

## Benützungsformen eines Computers

Die wichtigsten Begriffe in diesem Zusammenhang sind: Batch - Betrieb, Multiprogramming, Time - Sharing. Sie sind im alphabetischen Glossar auf Seite 902 dieses Heftes erklärt.

## Betriebssysteme

*Betriebssysteme* sind eine Gruppe von Programmen, die für den Betrieb moderner Computer mit Multiprogrammierung Datenfernverarbeitung, Time Sharing usw. eine Vorbedingung sind. Betriebssysteme übernehmen im wesentlichen folgende Aktionen:

- Verwaltung der Programm-Bibliothek
- Automatischer Übergang von einer Arbeit auf die nächste
- Festlegen von Arbeitsfolgen nach Dringlichkeit
- Optimierung der Reihenfolge der Arbeiten, Steuerung der gleichzeitigen Durchführung voneinander unabhängiger Arbeiten (Multiprogrammierung und Time Sharing)
- Anweisungen an die Bedienungsperson
- Laufende Protokollierung des Produktionsablaufs.

## Der Computer im Verhältnis zur ihm aufgetragenen Arbeit

Referent Prof. Dr. C. A. Zehnder, Zürich

*Der Vortrag des Verfassers im Rahmen der SIA-Informationstagung «Computereinsatz im kleinen und mittleren (Ingenieur-)Büro» befasste sich zu einem wesentlichen Teil mit grundsätzlichen Eigenschaften und Bausteinen von Computeranlagen im Sinne von Einführung und Überblick. Diese Ausführungen gehören kaum in die Schweizerische Bauzeitung; ihr Stoff kann - auf die Vorbildung des Lesers abgestimmt - heute aus vielen Veröffentlichungen über Rechenanlagen bezogen werden.*

*den. Wer den Computer - zu Recht - einfach als praktisches Instrument benützen möchte, aber sich nicht dauernd über alle «Neuheiten der Branche» auf dem laufenden halten kann, ist wohl für einige Kommentare zu neuen Möglichkeiten und Entwicklungen dankbar. Diese seien daher hier in Form von kommentierten Thesen kurz zusammengestellt. Eine abschliessende Behandlung ist in diesem Rahmen allerdings nicht möglich, die Anregung steht im Vordergrund.*