Zeitschrift: Mitteilungen über Textilindustrie : schweizerische Fachschrift für die gesamte Textilindustrie

Herausgeber: Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

Band: 77 (1970)

Heft: 6

Artikel: Die elektronische Datenverarbeitung : Wesen und Voraussetzungen

Autor: Angelini, S.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-677743

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: 04.12.2025

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

Die elektronische Datenverarbeitung Wesen und Voraussetzungen

S. Angelini, lic. oec. publ., Betriebswissenschaftliches Institut ETH, Zürich

DK 621.3.01 Cu

1. Abriss der historischen Entwicklung

Die erste elektronische Rechenanlage wurde 1945 an der University of Pensylvania in Philadelphia unter der Leitung von J. P. Eckert, J. Mauchly und H. H. Goldstine gebaut. Sie ging in die Geschichte mit der Bezeichnung ENIAC ein (Electronic Numerical Integrator And Calculator).

Im Gegensatz zu früheren Relaisrechnern, wie z. B. die Zuse 3 (1941), die Mark 1 (IBM) usw. arbeitete dieser Computer mit elektronischen Schaltelementen (18 000 Elektronenröhren) und besass eine Rechengeschwindigkeit von einigen hundert Operationen in der Sekunde (gegenüber 10 bis 15 z. B. von Mark 1).

Dieser gewaltige Vorteil entschied die weitere Entwicklung in Richtung elektronischer Schaltelemente. Dem ENIAC folgte 1948 die SSEC (12) der IBM und 1949 die BINAC und UNIVAC von Eckert und Mauchly.

Nach diesen Erfolgen setzte eine stürmische Entwicklung ein, die auf sehr breiter Basis voranschritt und Hunderte von Computer-Typen mit den verschiedensten Eigenschaften auf den Markt brachte.

Die Entwicklung in der übrigen Welt folgte nur unter Ueberwindung grosser Schwierigkeiten. In den meisten Staaten, die fähig gewesen wären, eine elektronische Industrie aufzubauen, waren die Produktionsanlagen durch den Krieg zerstört. Auch mangelte es an Kapital, besonders an langfristigem Kapital.

In Europa war es England, das 1949 mit dem von den Universitäten Cambridge und Manchester gebauten EDSAC und UHSDCM begann. Trotzdem vergingen noch vier Jahre, bis der von der Firma Lyons gebaute «Business Computer» einsatzbereit war. In Russland kam 1951 die erste digitale Kleinrechenanlage im mathematischen Institut der Ukrainischen Akademie der Wissenschaften zum Einsatz. Aber erst vier Jahre später war die Grossrechenanlage URAL für die Serienproduktion bereit. In Westeuropa entstand 1952, am Max-Planck-Institut in Göttingen, der erste deutsche Elektronenrechner, 1958 in Den Haag der XI der Electrologica und, 1959, in Paris der Gamma 60 der BULL.

Die folgende chronologische Tabelle vermittelt einen Ueberblick über die wichtigsten Etappen der Computer-Entwicklung:

Jahr	Hersteller	Bezeichnung	Bemerkungen
1941	Zuse	Z 1	erster Computer mit Programmsteuerung
1946	Eckert Mauchly Goldstine	ENIAC	erster Computer mit elektronischen Elementen
1948	IBM	SSEC	12 500 Röhren und 21 400 Relais
1949	Wilkes	EDSAC	erster in England gebauter Computer mit elektronischen Schaltelementen (Quecksilberröhren)
1950	IBM	Mark III	erster Computer mit Magnettrommel und Magnetbändern
1951	IBM	Mark IV	erster Computer mit Magnetkernen
1952	UdSSR	BESM	damals schnellster Computer mit 4000 Speicherröhren
1952	Max-Planck-Institut		erster deutscher Elektronenrechner
1953		BESK	erster schwedischer Computer
1958	Electrologica	IX	erster holländischer Computer
1959	BULL	Gamma 60	erste Grossanlage Frankreichs

2. Aufbau und Arbeitsweise von Computern

Die modernen Computer stellen die praktische Realisierung zweier mathematischer Theorien dar:

- die Theorie der Alternativen oder Binärlogik (von den Elektronikern oft Boole'sche Algebra oder Schaltalgebra genannt) und
- die Informationstheorie

Während es mittels der Boole'schen Algebra möglich wurde, komplizierte Schaltschemas zu berechnen – und zu entwerfen –, ermöglichte die Informationstheorie, die Probleme der optimalen Codifizierung der zu übermittelnden und zu verarbeitenden Informationen zu lösen.

2.1 Aufbau und Zusammenwirken der verschiedenen Aggregate

Elektronische Datenverarbeitungsanlagen bestehen grundsätzlich aus Daten-Ein- und Ausgabengeräten sowie einer oder mehreren zentralen Verarbeitungseinheiten. Bei der Verarbeitungseinheit bildet das Steuerwerk (auch Programmsteuerung genannt) das Zentrum, von dem aus der ganze Prozess der Datenverarbeitung in Gang gesetzt, geleitet, überwacht und beendet wird.

Der Datenfluss, bei starker Vereinfachung und entsprechender Abstrahierung, ist in Fig. 1 dargestellt.

Von der Ausgangsstelle «Mensch» werden die Daten in geeigneter Form, wie Lochkarten, Lochstreifen, Magnetschrift usw., in ein Eingabegerät gegeben. Entsprechend dem im Speicherwerk sich befindlichen Programm werden diese Daten im Processor verarbeitet. Die Resultate erscheinen, mittels dem Ausgabegerät, sowohl in gedruckter Form (Formulare) – für die Ausgangsstelle «Mensch» – als auch in einer Form, die eine sofortige und direkte Wiederverwertung durch die Maschine erlaubt, d. h. in Form der Lochkarte, Lochstreifen, Magnetband, Plattenspeicher usw.

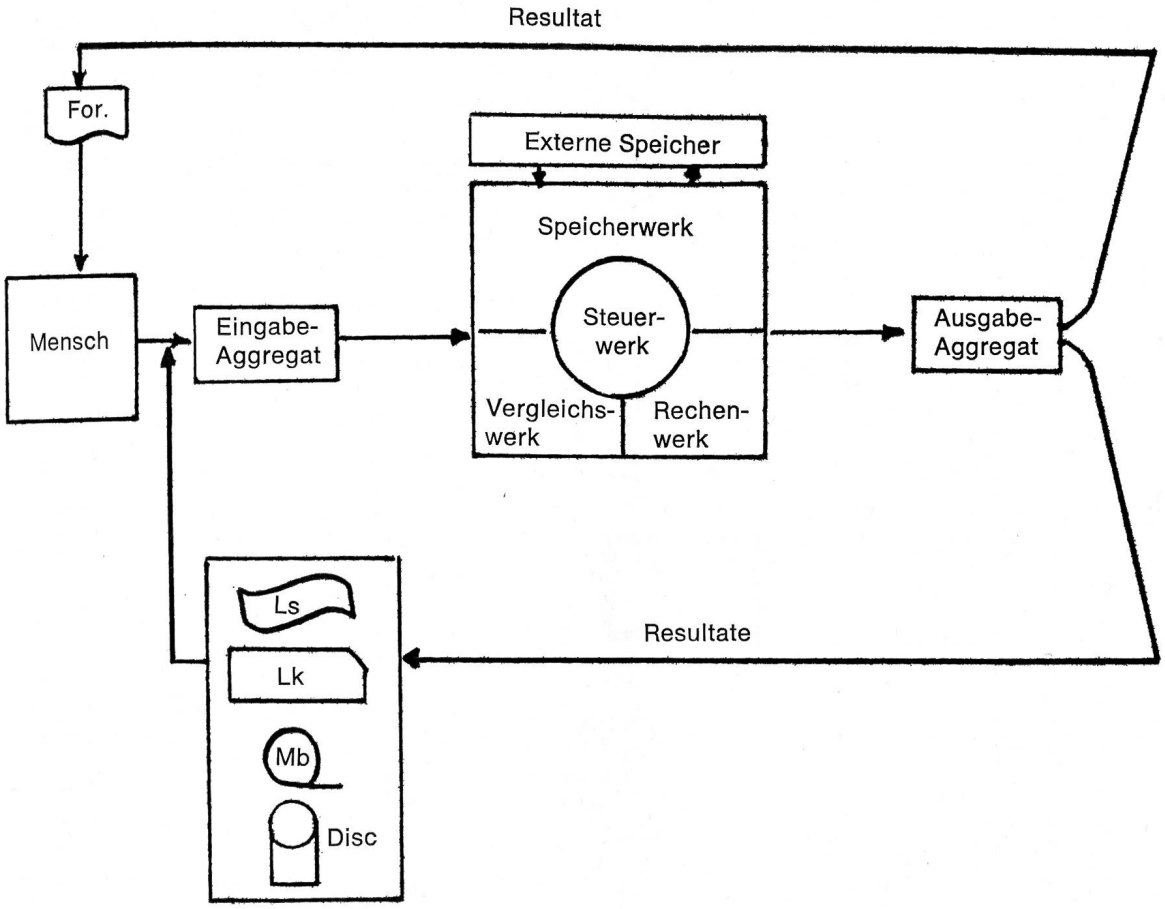


Abb. 1

2.2 *Sprache und Funktionsweise der Computer*

2.21 *Die Computersprachen*

Der Informationsaustausch zwischen Menschen, Maschinen oder Menschen und Maschinen erfolgt in der Weise, dass Signale, nach bestimmten Codes, ausgetauscht werden. Mit anderen Worten, ein Mensch kann Informationen von einem anderen Menschen oder Maschinen nur dann auffangen, wenn «Sender» und «Empfänger» die gleiche Sprache sprechen. Nun, eine Sprache besteht aus Worten und aus Regeln, die angeben, wie diese Worte zu Sätzen zusammengesetzt werden sollen.

Bei modernen Computern ist es gleich. Auf der Basis eines speziellen Zahlensystems, das lediglich zwei Zahlensymbole kennt, 0 und 1, wird eine Reihe von Ausdrücken gebildet (Kombinationen von 0 und 1, genannt Befehle), die, nach bestimmten Regeln kombiniert, die sogenannte Maschinensprache ergeben.

Die Maschinensprache, obwohl für den Menschen durchaus verständlich (die ersten Computer wurden in dieser Sprache «programmiert»), ist wenig geeignet, einen schnellen Informationsaustausch mit dem Computer zu ermöglichen.

Die heutige Lösung dieses Problems besteht in der Zwischenschaltung zwischen «Menschensprache» und «Maschinensprache» eines Uebersetzers. Dieser Uebersetzer, Compiler genannt, übersetzt Programme, die in einer Symbolsprache geschrieben wurden, in Maschinensprache für den Computer. Die ganze Verarbeitung erfolgt in der Maschinensprache. Die Resultate werden zurückübersetzt und, soweit sie gedruckt werden, in Klarschrift herausgegeben.

Symbolsprachen können maschinen- oder problemorientiert sein. Maschinenorientierte Symbolsprachen, also im wesentlichen dem Formelbild der Mathematik angepasst und auf eine bestimmte Maschine zugeschnitten, heissen Autocodes. Problemorientierte Sprachen, also vom Maschinentyp weitgehend unabhängige Sprachen, sind z. B. FORTRAN (für wissenschaftliche Probleme), COBOL (für kommerzielle Applikationen), PL 1 usw.

2.22 *Maschinenprogramme*

Programme sind Algorithmen, die speziell für das Arbeiten mit Computer entwickelt wurden. In der Fachsprache nennt man solche Programme auch Maschinenalgorithmen. Ein Algorithmus beschreibt einen Vorgang in allen seinen Einzelheiten, seinen Operationen. Ein Algorithmus ist aber auch Vorschrift. Er gibt an, in welcher Reihenfolge diese Operationen auszuführen sind.

Zur Beschreibung eines Algorithmus ist eine Sprache notwendig. Die eingangs erwähnten synthetischen Sprachen (Autocodes, COBOL usw.) sind speziell zur Beschreibung von Algorithmen entwickelt worden, die vom Computer «verarbeitet» werden können.

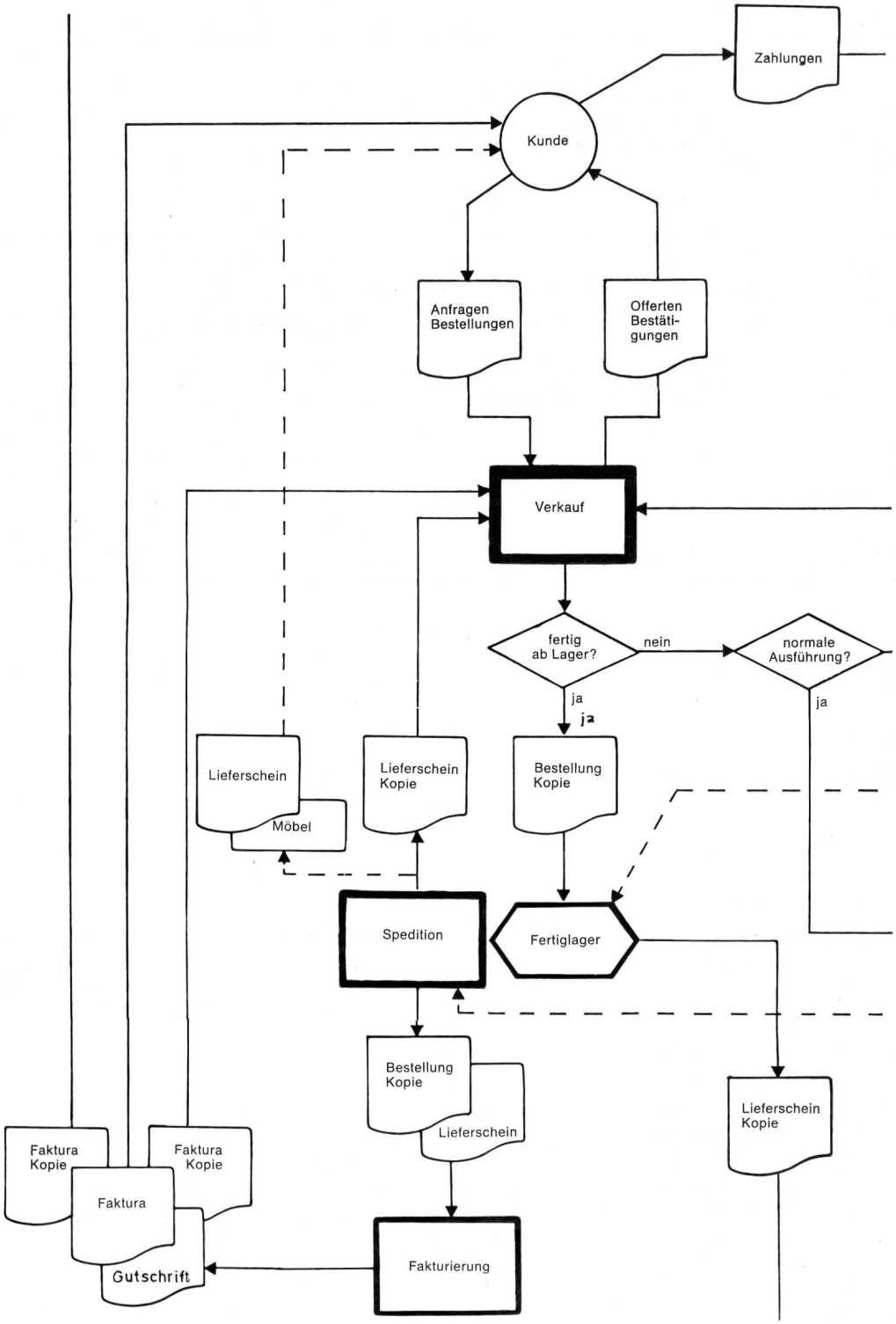
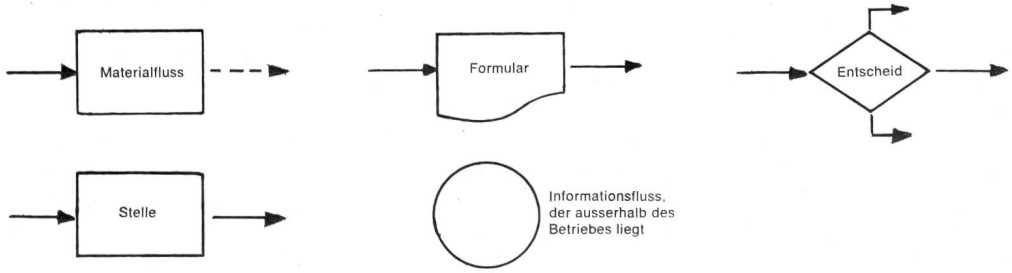


Abb. 2 stellt einen Teil eines Gesamtinformationsflusses dar

Die einzelnen Symbole haben folgende Bedeutung:



Grundsätzlich unterscheidet man Algorithmen zur Lösung numerischer Aufgaben und Algorithmen zur Lösung logischer Probleme. Zur ersten Gruppe gehören vor allem Aufgaben der Arithmetik, also multiplizieren, dividieren, prozentrechnen usw., während die zweite Gruppe all die Aufgaben umfasst, die sich z. B. im Zusammenhang mit einer Fakturierung, Lohnabrechnung oder Lagerbewirtschaftung stellen, also Auswahl der WUST, der Stundensätze, der kritischen Artikel usw.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, zu wissen, dass ein Computer nur solche Probleme bewältigen kann, die algorithmisierbar sind, d. h. Probleme, deren Lösung formell beschreibbar sind.

3. Darstellung der Informationsflüsse

Informationsflüsse sind graphische Darstellungen der Datenflüsse in einer Unternehmung. Informationsflüsse können betreffen:

1. Die gesamte Unternehmung. Ihr Zweck ist die Informationsstruktur der Unternehmung einheitlich und übersichtlich zu veranschaulichen. Sie bilden die Ausgangsbasis der Analyse bei der Einführung einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage.

2. Ein bestimmtes Arbeitsgebiet, z. B. die Fakturierung. In diesem Fall zeigt der Informationsfluss, wie die einzelnen Stellen miteinander verbunden sind und welche Operationen an diesen einzelnen Stellen ausgeführt werden müssen.

3. Die Ausführung einer bestimmten Arbeit, z. B. fakturieren. Hier stellt der Informationsfluss den programmässigen Ablauf der Arbeit dar. Er ist darum Programmierunterlage. In der Fachsprache heisst er auch Flussdiagramm oder flow chart.

4. Der Computermarkt

Der internationale Computermarkt wird durch das gewaltige Uebergewicht der USA gegenüber der übrigen Welt charakterisiert.

Die Faktoren, die zu dieser dominierenden Stellung Amerikas geführt haben, dürften hauptsächlich die drei folgenden sein:

1. Die Entwicklung und serienmässige Produktion elektronischer Rechenanlagen erfolgte in den USA früher als in der übrigen Welt. Auch wurde diese Industrie sehr stark durch umfangreiche Regierungsaufträge gefördert.

2. Im Gegensatz zu Europa waren in den USA die Arbeitslöhne hoch und die Kapitalkosten verhältnismässig niedrig.

   Diese Lage bewirkte eine sehr starke Tendenz, Arbeit durch Kapital zu ersetzen.

   Für Europa kam noch der importhemmende Umstand der Wechselkursdisparität hinzu.

3. Ebenfalls von ausschlaggebender Bedeutung waren der sehr viel grössere Wirtschaftsraum und Industrialisierungsgrad Amerikas im Vergleich zu Europa. Die amerikanischen Betriebe mit ihren grossen Umsätzen, ihrer starken Spezialisierung und Standardisierung in der Produktion waren für die Automation geradezu prädestiniert. Demgegenüber wirkten sich die kleinen, europäischen Märkte, der geringe Grad an Spezialisierung und Standardisierung ausgesprochen negativ auf die Einführung der Automation aus.

Aber nicht nur zwischen Amerika und der übrigen Welt bestehen grosse Unterschiede, wie aus den folgenden Tabellen klar ersichtlich ist.

Tabelle 1: Computerdichte

Installierte Computer pro Million der aktiven Bevölkerung ohne Landwirtschaft und Fischerei

	1960	1965
Bundesrepublik Deutschland	28	127
Frankreich	26	124
Holland	27	106
Belgien/Luxemburg	28	103
Italien	17	82
Durchschnitt EWG	24	112
Schweiz	47	182
Schweden	26	132
Norwegen	20	114
Dänemark	8	106
Grossbritannien	17	88
Oesterreich	13	67
Spanien	3	27

Tabelle 2: Bruttowert der von den amerikanischen Computerfirmen 1965 exportierten Anlagen

Hersteller	Wert in Mio $	%
IBM	1 484	64,5
Univac	180	7,9
Honeywell	179	7,8
Control Data	155	6,7
General Electric	86	3,7
NCR	76	3,3
Burroughs	62	2,7
RCA	44	1,9
andere	34	1,5
	2 300	100,0

Tabelle 3: Wert der in der (westlichen) Welt Ende 1965 installierten Computer (in Mio Dollar)

Land	Mio $
USA	7 500
Westeuropa	2 200
Japan	300
Kanada	150
Australien	40
Lateinamerika	25
	10 215

Tabelle 4: Marktanteil der verschiedenen Hersteller

Hersteller	Ende 1965 EWG + England %	Ende 1967 Schweiz %
IBM	50,8	40,4
GE + BULL + Olivetti	12,3	8,4
ICL	9,8	
Univac	7,2	15,1
NCR	6,0	25,6
Total	86,1	89,5

Auffallend und eindrücklich erscheinen die Spitzenstellungen der Schweiz und Schwedens, welche weit über denjenigen der anderen Länder liegen.

Die Ursachen, die zu dieser für europäische Begriffe sehr hohen Computerdichte geführt haben, dürften m. E. auf folgende Gründe zurückzuführen sein:

1. Neben der besonders angespannten Lage auf dem Arbeitsmarkt bestand im Gegensatz zu den anderen europäischen Ländern ein ziemlich liquider Kapitalmarkt. Das heisst, im Gegensatz zum übrigen Europa waren sowohl in der Schweiz als auch in Schweden die Arbeitskosten hoch und die Kapitalkosten niedrig. Die Substitution von Arbeit durch Kapital drängte sich darum geradezu auf.
2. Schweden wie die Schweiz sind stark exportorientierte Länder. Ihre Exportgüter sind hauptsächlich Qualitätserzeugnisse, also Produkte, in denen der Faktor «Lohn» eine gewichtige Rolle bei der Preisbildung spielt. Es leuchtet ein, dass die Konkurrenzfähigkeit eines Produktes neben der Qualität auch von seinem Preis abhängt. Es ist darum verständlich, dass die hohen Lohnkosten einerseits und die niedrigen Kapitalkosten anderseits die Unternehmer veranlasst haben, soweit wie möglich die Arbeitsprozesse zu automatisieren.

Die grossen Unterschiede in der Computerdichte sowohl zwischen den USA und Europa als auch innerhalb Europa selbst berechtigen zu der Annahme, dass der Computereinsatz erst am Anfang seiner Entwicklung steht.

Der technische Fortschritt einerseits und die zunehmende Industrialisierung anderseits werden die Automatisierungstendenzen sehr stark fördern. Das Problem des wirtschaftlichen Einsatzes elektronischer Datenverarbeitungsanlagen wird also weiterhin von brennender Aktualität bleiben.

Firmennachrichten (SHAB)
(Auszug aus dem Schweizerischen Handelsamtsblatt, SHAB)

Burlington International AG, bisher in St. Gallen. Neuer Sitz: Zürich. Adresse: Mühlebachstrasse 54, Zürich 8. Mitglieder des Verwaltungsrates: Dr. Willy Staehelin, von Amriswil, in Meilen, Präsident; sowie Dr. Hans Schwarzenbach, von Thalwil, in Horgen; John B. Russell, Bürger der USA, in Rumson (New Jersey, USA); Dr. Peter Hafter, von Zürich und Weinfelden, in Küsnacht, und Edward J. Mack, Bürger der USA, in Greensboro (North Carolina, USA); alle mit Einzelunterschrift. Einzelunterschrift führen ferner: Paul Schwizer, von Niederhelfenschwil, in Gaiserwald SG, und Walter B. DeGree, Bürger der USA, in Zürich.

Die Maschinenfabrik Rieter AG navigiert mit dem Grosscomputer Univac 1108

Die Maschinenfabrik Rieter AG in Winterthur, die Spinnereimaschinen für Baumwolle, Wolle und Chemiefasern herstellt, konnte im Herbst 1969 einen Gross-Computer – eine Univac 1108-Anlage – in Betrieb nehmen. Mit der Anschaffung dieses Gross-Computers schliesst sich eine Entwicklungskette, die 1945 mit dem Einsatz einer Lochkartenanlage ihren Anfang genommen hat und als Zwischenglied eine 1959 in Betrieb genommene Univac UCT-Anlage aufweist.

1. Aufgaben und Zielsetzung

Das ausserordentlich leistungsfähige neue *Rieter-Rechenzentrum* hat folgende, durch die Geschäftsleitung bereits 1966 formulierte *Aufgaben zu erfüllen:*

- Uebernahme und sinnvolle Integration der Arbeiten, die bisher auf der UCT-Anlage ausgeführt wurden, wie:
  Grobplanung
  Stücklisten
  Ausfertigung der Giesserei-Fabrikationspapiere
  Materialbewirtschaftung
  Materialrechnung inkl. permanente Inventur
  Brutto- und Nettolohnrechnung
  Kurzfristige Absatz-Erfolgsrechnung
  Verschiedene Aufgaben aus dem Sektor Budget und Budgetkontrolle
- Erstellung der Fabrikationspapiere für die Werkstatt
- Ausbau der Materialbewirtschaftung
- Einkauf und Einkaufsüberwachung sämtlicher Lagerpositionen
- Kreditorenfakturen
- Finanzbuchhaltung
- Fabrikationssteuerung

Endziel ist ein integriertes Management-Informationssystem mit geschlossener Budgetierung und Budgetkontrolle.

2. Die Installationen der Grossanlage

Zur Bewältigung all dieser Aufgaben stehen nachstehende *Hardware-Einheiten* zur Verfügung; unter Hardware versteht man sämtliche technischen (physikalischen) Teile einer Datenverarbeitungsanlage. Die Rieter-Anlage Univac 1108 konfiguriert sich wie folgt:

Processor:

- Zykluszeit 125 Nanosekunden
- 8 1/0-Kanäle mit einer Leistung von 1,5 Millionen Zeichen je Kanal
- Ca. 1,5 Millionen Additionen pro Sekunde