

# Grundbegriffe der Datenverarbeitung (Vortrag an der Arbeitstagung vom 19. Februar 1970)

Autor(en): **Stüdeli, Bernhard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Archivare =  
Nouvelles de l'Association des Archivistes Suisses**

Band (Jahr): **21 (1970)**

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-770669>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

GRUNDBEGRIFFE DER DATENVERARBEITUNG

---

(Vortrag an der Arbeitstagung vom 19. Februar 1970)

Wenn wir Ihnen über die Grundlagen der Datenverarbeitung berichten sollen, dann ist das einerseits darauf zurückzuführen, dass wir seit einigen Jahren mit einem automatisierten System zur laufenden Anzeige von neuen Veröffentlichungen auf allen Tätigkeitsgebieten des Unternehmens sowie zu deren laufenden Registrierung in Uebersichtslisten und zur Nachführung von Karteien für die eigenen Neuzugänge ebenso wie für den periodischen Druck von Bücherkatalogen eine praktische Verwirklichung getroffen haben. Sie dürfte nicht nur ihren Bedürfnissen am ehesten nahekommen, sondern wir sind alle zusammen im Verhältnis zu solchen Einrichtungen aussenstehende Benützer und von dieser Gemeinsamkeit her müssen wir sozusagen als Konsumenten miteinander versuchen, die Verfahren in ihren elementarsten Grundzügen zu verstehen. Der Eindruck des Geheimnisvollen ja Unheimlichen kann sich für Aussenstehende eigentlich nur dann einstellen, wenn der komplexe technische Innenaufbau der Geräte im einzelnen in den Vordergrund tritt. Die Leistungen aller grossen technischen Erfindungen besteht jedoch darin, die Durchführung alltäglicher Vorgänge zu erleichtern und letzten Endes auf einfache Abläufe zu reduzieren.

Für unsere Ueberlegungen müssen wir uns daher ganz grundsätzlich auf diese einfachsten Zusammenhänge besinnen und so möchten wir auch sogleich von der bereits zu einer weitverbreiteten Abkürzung gewordenen Grundbezeichnung ausgehen mit der Frage, ob sie uns im Sinne einer summarischen Definition vielleicht bereits einen Hinweis auf die Hauptaufgaben und Hauptmöglichkeiten zu geben vermöchte.

Zweckbestimmung und Verarbeitungstechnik.

Aus dem deutschen Begriff der Datenverarbeitungsanlage (DVA) sowie der entsprechenden englischen für Electronic Data Processing (Equipment) (EDP) darf offensichtlich doch die Aussage abgeleitet werden,

DVA - Daten - Verarbeitungs - Anlage

EDP - Electronic Data Processing (Equipment)

Zweckbestimmung Bewältigung umfangreicher und wiederkehrender  
 und Einsatzbereich: Angabemengen

<p><u>Digital</u> <u>Analog</u> <u>Hybrid</u></p>	}	<p>Anlagen mit</p>	<p>zahlenmässiger verhältnismässiger kombinierter</p>	}	<p>Verarbeitungstechnik</p>
---	---	------------------------	---	---	-----------------------------

<p><u>numerisch</u> <u>nichtnume- risch</u></p>	}	<p>Material</p>	<p>{ das eine rechnerische Verarbeitung erfährt</p> <p>{ das nach alphabetischen oder anderen Symbolen geordnet, registriert und selektioniert wird</p>
---	---	-----------------	---

<p><u>Soft ware</u></p>	}	<p>Grundlagen- material für jedes einzel- ne Verarbei- tungsverfahren</p>	<p>{ Bedarfsanalyse Systemplan</p> <p>{ Blockdiagramm Ablaufschema</p> <p>{ Programm(ierung)</p>	<p>logische Bewältigung der praktischen An- forderungen und ihrer zweckmässigen Ver- knüpfung</p> <p>graphische Darstellung der Durchführungs- schritte</p> <p>Detailformulierung der technischen Betriebs- befehle unter Verwen- dung der für die Ma- schinen geeigneten Zeichen</p>
-------------------------	---	---	--	---

<p>Programmier- Sprachen</p>	<p>COBOL FORTRAN ALGOL PL</p>	<p>(Common Business Oriented Language) (Formulae Translation) (Alogarithmic Language) (Programming Language)</p>
----------------------------------	---	--

dass es sich um Einrichtungen handelt, die zur Bewältigung von Angaben dienen, die einerseits in grossen Mengen und zweitens wiederholt anfallen. Für jede praktische und vor allem rationelle Anwendung dürfte in der Folge die Forderung nach einem quantitativ umfangreichen und genügend häufigen Anfall eine ausschlaggebende Voraussetzung bleiben.

Damit stellt sich aber schon die Frage, was denn für Daten oder Angaben überhaupt verarbeitet werden können. Von Anfang an einleuchtend ist es, dass ganz besonders das Rechnungswesen einen solch umfangreichen und ständig wiederkehrenden Verarbeitungsbedarf aufweist. Im Gebiet des kaufmännischen und administrativen Rechnungswesens sind es namentlich Anwendungsgebiete wie diejenigen der Lohn- und Salärberechnung, des Steuer- und Gebührenwesens sowie der Lagerbewirtschaftung, die alle zusammen eine Unzahl von Variablen berücksichtigen müssen, wie beispielsweise etwa Alters- oder Lohnklassen, Einkommensstufen, Sozialzulagen oder Abzüge sowie unterschiedliche Tarife. Sie unterliegen alle zusammen einheitlichen Grundgesetzen, sodass sich durch den Uebergang zur automatischen Bewältigung umfangreich wiederkehrende Arbeitsaufwendungen einsparen lassen. Dagegen scheint im Gebiet der technisch-wissenschaftlichen Berechnung das Kriterium des Massenhaften und des wiederholten Anfalles zunächst weniger zuzutreffen. Sobald wir uns aber vergegenwärtigen, dass den Berechnungen etwa der Wechselfestigkeit von Kurbelwellen, des Schwingungsverhaltens von Rotoren sowie des Wärmeüberganges in Einrohrkesseln äusserst komplexe mathematische Gleichungssysteme mit überaus zahlreichen und umständlichen Zwischenresultaten zugrunde liegen, wird es klar, dass auch hier die Grossrechenanlagen eine wesentliche Voraussetzung für eine zeitsparende Erledigung bilden, ja, in vielen Fällen überhaupt erst eine Durchführung ohne vergrößernde Approximation ermöglicht.

Für alle Installationen, die vorwiegend mit Ziffern arbeiten, und die Ergebnisse hauptsächlich in Zifferform wiedergeben, hat sich daher der Begriff der digitalen Verarbeitungstechnik eingebürgert. Da sie, wie erwähnt, für die am häufigsten vorkommenden Vorgänge bestimmt

sind, bilden sie den weitaus verbreitetsten Typ, sodass wir uns nachfolgend nur noch auf sie beziehen. Der Vollständigkeit halber sei noch beiläufig erwähnt, dass es auch sogenannte analoge Anlagen gibt, die, wie der Name besagt, ihre Ergebnisse vor allem im Verhältnis zu vorgegebenen Messgrössen oder anderen physikalischen Werten präsentieren und insbesondere für Steuerungsaufgaben, etwa zur Lenkung von Flugkörpern oder sogenannten Prozessregelungen zum Einsatz kommen. Es ist klar, dass beispielsweise für Messergebnisse das kontinuierliche Ablesen auf Skalen oder in Kurven übersichtlicher ist als das Verfolgen von ständig wechselnden, sogenannten diskreten Einzelziffern.

Der dritte Typ schliesslich, der beide Verfahren kombiniert, ist unter dem Namen des Hybridenrechners bekannt, und kommt beispielsweise für Bordnavigationsgeräte zum Einsatz. Diese Einteilung in digitale, analoge oder hybride Verarbeitungstechnik erfolgt also im Hinblick auf die zum Einsatz gelangenden Anlagen, während von dem zu bewältigenden Material her einerseits von numerischer Datenverarbeitung gesprochen wird, wenn es sich um das bisher behandelte Zahlenmaterial handelt oder dann um nichtnumerische Datenverarbeitung für Anwendungsfälle wie den uns nahestehenden, nämlich beispielsweise das Ordnen, Registrieren und Selektionieren von alphabetischen Kennzeichen.

#### Vorbereitung und Planung.

Für uns stellt sich als nächstes die Frage, welche praktischen Massnahmen wir zu unternehmen haben, damit die Anlagen ihre Aufgaben überhaupt ausführen können. Dabei müssen wir ganz grundsätzlich hervorheben, dass diese Geräte von Anfang an zu einer Klärung der Anforderungen zwingen, die eigentlich bei jedem Arbeitsablauf selbstverständlich sein sollten, die aber nicht selten bei manuellen oder traditionellen Verfahren einfach als bekannt und gewohnt vorausgesetzt werden, oder bei denen darauf vertraut wird, dass sich das zweckmässige Vorgehen gleichsam von selber einstellen werde. Demgegenüber verlangt der Uebergang zu einer automatischen Verarbeitung zuallererst eine systematische Analyse der Bedürfnisse und eine

logische Planung der einzelnen Arbeitsvorgänge. Das Ergebnis dieser Vorbereitungen wird meistens in einem graphischen Schema festgehalten, für das sich Bezeichnungen wie Blockdiagramm und Ablaufplan eingebürgert haben.

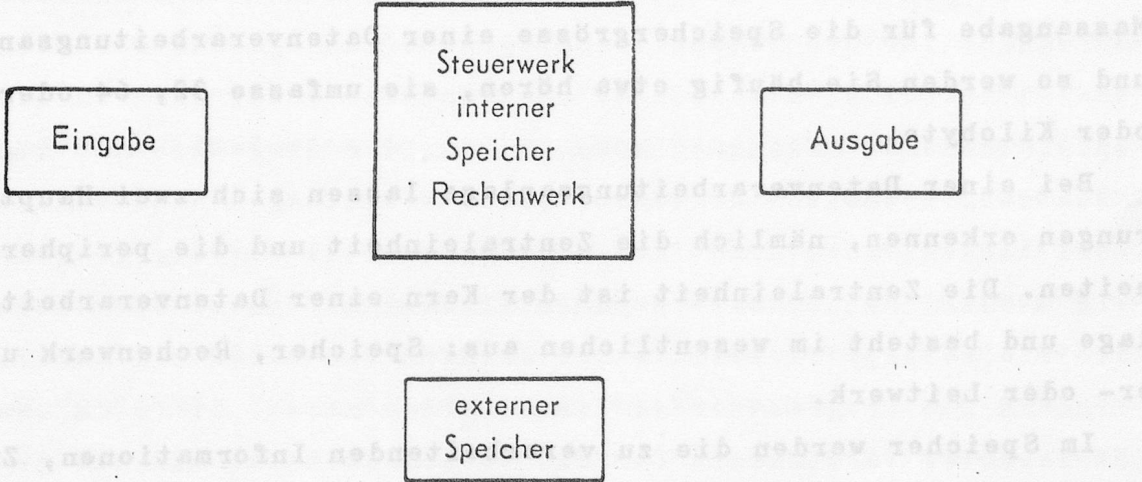
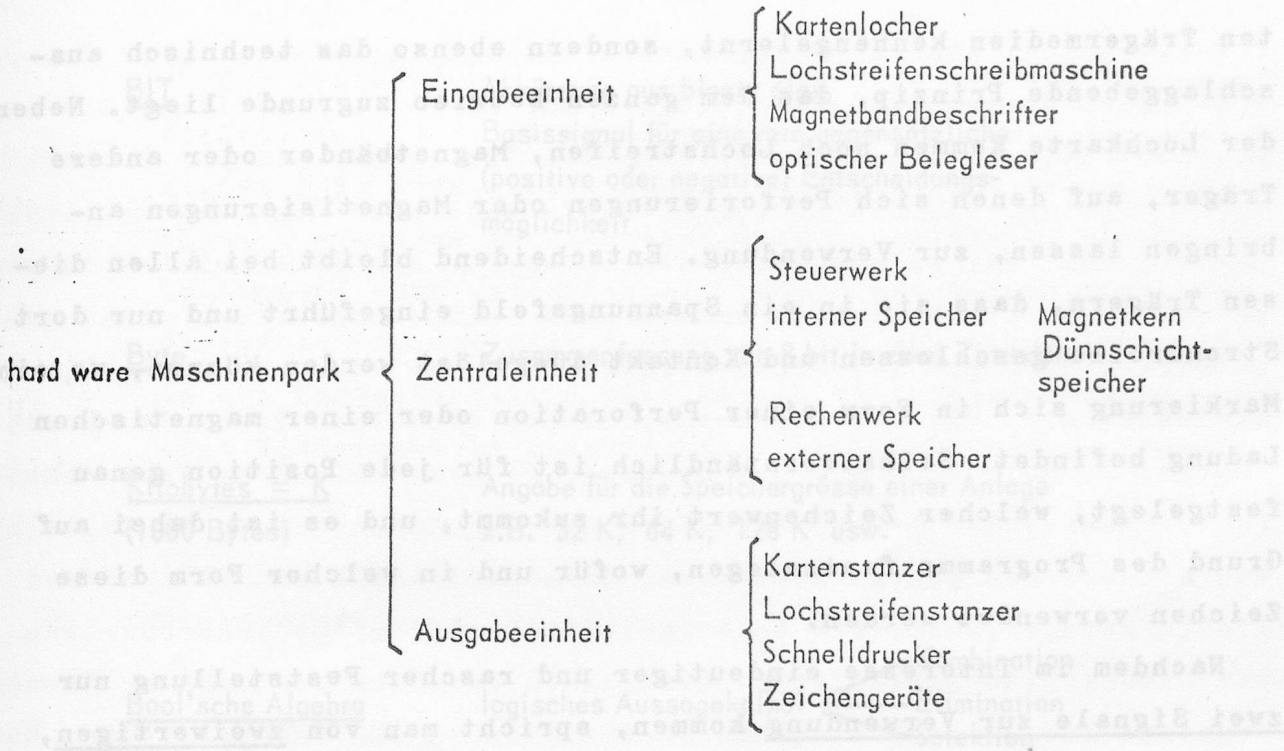
Als Beispiel zeigt das Organigramm für unser betriebsinternes Literaturverteils- und Sortiersystem, das unter dem Namen SULIS bekannt ist, dass mehrere sich wiederholende Arbeitsgänge in einem gemeinsamen Verfahren vereinigt wurden. Sie sehen einerseits die regelmässige Eingabe der Neuzugänge auf Lochkarten und ihr Vergleich mit den genau bestimmten Interessengebieten der Einzelpfänger. Anschliessend werden von den zutreffenden Hinweisen Informationskarten für jeden einzelnen Interessenten gelocht, mit Namen und Postadresse beschriftet, dann noch mit einer Inhaltszusammenfassung oder sogenannten Abstracts in Kurzschrift bedruckt und schliesslich alphabetisch für den Versand sortiert. Im gleichen Arbeitsgang kommen auch Karten nach Autorennamen und Sachverhaltsangaben zur Ausgabe, die zur Nachführung der Karteien über die eigenen Bestände in der Ausleihe dienen. Als Drittes werden noch Listen nachgeführt, die automatisch alle Neuerscheinungen nach Sachgebieten, Verfassern und Zeitschriftentiteln registrieren und zwar nicht nur unsere eigenen Anschaffungen, sondern auch unabhängig vom Standort, alle überhaupt irgendwo erscheinenden Arbeiten.

Erst nach Analyse des Bedarfs und systematischer Planung des Vorgehens folgt die vom Namen her häufig genannte Phase der Programmierung. Dabei handelt es sich um detaillierte Umsetzung aller Abläufe in die für den praktischen Betrieb der Anlage erforderlichen Befehle unter Verwendung der dazu erforderlichen Sonderzeichen, wofür besondere Programmiersprachen entwickelt wurden, die sich je nachdem eher für kaufmännische Verwendungen eignen, wie beispielsweise COBOL (Common Business Oriented Language) oder technische Anwendung wie FORTRAN (Formulae Translation) und ALGOL (Algorithmic Language) sowie eine universelle wie PL (Programming Language). Der entscheidende Beitrag vonseiten des Auftraggebers hat in der Phase der Systemanalyse und Planung zu erfolgen. Hier muss sich die gegenseitige Verständigung bewähren, indem die Anforderungen

so zu umschreiben sind, dass sie verständlich sind und zugleich zu kontrollieren ist, ob sie auch tatsächlich verstanden wurden. Der Einsatz von Kräften, die sich ausschliesslich mit Sonderanwendungen wie unseren eigenen nichtnumerischen abzugeben haben, halte ich persönlich für wenig empfehlenswert, weil sie einseitigem Perfektionismus und unproduktiver Isolierung Vorschub leisten. Demgegenüber hat die Mitwirkung von gewiegten Systemanalytikern und aussenstehenden Planern den Vorteil, dass eine Auseinandersetzung mit nicht direkt Beteiligten stattfindet, die über reiche Erfahrung und einen ausgedehnten Ueberblick verfügen, sodass sie ganz entscheidende Beiträge zur Wahl der wirksamsten Lösungen leisten können. Wir möchten uns nicht mehr weiter mit Programmierfragen und Einzelheiten wie etwa der Kodierung befassen, sondern nur noch festhalten, dass diese Vorbereitung mit Analyse, Planung und Programmierung zusammen die vielgenannte Benutzer-"soft-ware" ergeben, also jene Unterlagen, die jedesmal für jedes Verfahren einzeln bereitgestellt werden müssen. Daneben ist noch die Computer-"soft-ware" zu erwähnen, das ist das Betriebssystem, ein Programm, das das Zusammenspiel der einzelnen Computerkomponenten erst ermöglicht.

#### Aufbau und Funktionieren der Anlagen.

Erst wenn die Vorbereitungen abgeschlossen sind, kann der Einsatz der eigentlichen Anlagen erfolgen. Da sie für die verschiedensten Anwendungen gemeinsam dienen müssen, hat sich dafür der Ausdruck "hard-ware" eingebürgert, worunter also ganz allgemein der eigentliche Maschinenpark verstanden werden kann. Wir wollen auch darauf nur soweit eintreten, als es zum grundsätzlichen Verständnis der praktischen Verwendungs- und Leistungsmöglichkeiten nötig ist. Es stellt sich somit ganz direkt die Frage, wie denn diese Geräte arbeiten und in der Lage sind, die erforderlichen Weisungen entgegenzunehmen und ihre Ausführung zu besorgen. Wenn wir uns daran erinnern, dass bereits im vorher gezeigten Blockdiagramm für unsere Literaturverteilung und -sortierung die Lochkarte als Eingabemittel sowohl für die Neuzugänge als auch für die Vergleichsunterlagen erscheinen, dann haben wir nicht nur eines der am häufigsten verwend-





ten Trägermedien kennengelernt, sondern ebenso das technisch ausschlaggebende Prinzip, das dem ganzen Betrieb zugrunde liegt. Neben der Lochkarte kommen noch Lochstreifen, Magnetbänder oder andere Träger, auf denen sich Perforierungen oder Magnetisierungen anbringen lassen, zur Verwendung. Entscheidend bleibt bei allen diesen Trägern, dass sie in ein Spannungsfeld eingeführt und nur dort Stromkreise geschlossen und Kontakt ausgelöst werden können, wo eine Markierung sich in Form einer Perforation oder einer magnetischen Ladung befindet. Selbstverständlich ist für jede Position genau festgelegt, welcher Zeichenwert ihr zukommt, und es ist dabei auf Grund des Programms festzulegen, wofür und in welcher Form diese Zeichen verwendet werden.

Nachdem im Interesse eindeutiger und rascher Feststellung nur zwei Signale zur Verwendung kommen, spricht man von zweiwertigen, dualen oder binären Informationen. Da für sämtliche Abläufe nur aufgrund dieser gegensätzlichen Spannungszustände positiv oder negativ entschieden werden kann, bildet die aus dem Worte binary digit abgeleitete Abkürzung bit eine der Grundeinheiten, nach der die Kapazität dieser Anlagen bezeichnet wird. Diese bits können auch in Gruppen beispielsweise zu vier oder zu acht zusammengefasst werden, wobei sich für diese Achtergruppe der Fachausdruck BYTE eingebürgert hat. Je 1000 BYTES oder ein Kilobyte bildet eine weitere häufige Massangabe für die Speichergrösse einer Datenverarbeitungsanlage, und so werden Sie häufig etwa hören, sie umfasse 32, 64 oder 128 K oder Kilobyte.

Bei einer Datenverarbeitungsanlage lassen sich zwei Hauptgruppierungen erkennen, nämlich die Zentraleinheit und die peripheren Einheiten. Die Zentraleinheit ist der Kern einer Datenverarbeitungsanlage und besteht im wesentlichen aus: Speicher, Rechenwerk und Steuer- oder Leitwerk.

Im Speicher werden die zu verarbeitenden Informationen, Zwischenergebnisse und die Instruktionen (das Programm), die im Computer durchzuführen sind, festgehalten. Im Rechenwerk werden die Rechenoperationen ausgeführt und zwar nur die vier Grundoperationen Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren. Da im Computer alle

BIT Abkürzung aus binary digit  
Basissignal für eine rein gegensätzliche  
(positive oder negative) Entscheidungs-  
möglichkeit

Byte Zusammenfassung von 8 bit in zwei Tetraden

Kilobytes = K Angabe für die Speichergrösse einer Anlage  
(1000 Bytes) z.B. 32 K, 64 K, 128 K usw.

Bool'sche Algebra logisches Aussagekalkül

- └─ Kombination
- └─ Elimination
- └─ Selektion

time sharing Verwendung einer Anlage von mehreren  
Benützern miteinander

Terminal Konsole Anschluss(gerät) zur Teilnahme an time sharing  
Systemen

Informationen, also auch Buchstaben und Spezialzeichen durch numerische Codes dargestellt sind, können auf diese Informationen die vier Grundoperationen angewandt werden. Wie Sie sehen, ist der Rechner oder Computer, wie die häufig erwähnte englische Bezeichnung lautet, nur ein Teil der Anlage, aber einer der für die allermeisten Vorgänge völlig unentbehrlichen, sodass sich im Sprachgebrauch diese Bezeichnung *pars pro toto* eingebürgert hat. Das Steuerwerk ist die Kommandozentrale, die das Zusammenspiel der einzelnen Teile der Maschine regelt. Es holt sich aus dem Speicher Programmbefehl um Programmbefehl, wobei jeder Befehl für die Dauer der Durchführung im Register des Steuerwerks gespeichert wird. Decodierschaltungen analysieren die im Befehl enthaltene Information (Operation, Speicheradressen der beteiligten Zahlen) und veranlassen durch Aussendung von Steuer-signalen die Durchführung der Operationen in den entsprechenden Maschinenteilen. Ein Taktgeber bewirkt den synchronen Ablauf der Vorgänge in Speicher, Steuer- und Rechenwerk.

Die peripheren Geräte umfassen alle Ein- und Ausgabeeinheiten wie: Klarschriftleser, Kartenleser, Lochstreifen- und Magnetbandbeschrifteter, Zeichenmaschinen, Datenfernstationen (Terminals), aber auch erweiterte, billigere Speicher wie: Trommel- und Plattenspeicher.

Seit langem wird immer wieder der Wunsch geäußert, es sollen mehr Anlagen mit vermehrter Speicherfähigkeit sowie Beschränkung des Aufwandes für die rechnerische Verarbeitung gebaut werden. Dieser Wunsch übersieht allerdings, dass es sich dabei doch um eine stark spezialisierte Anwendung handelt, für die demgemäss nur begrenzte Absatzmöglichkeiten bestehen. Diese Erwartungen sind zumindest während langer Jahre nicht nur an der Realität vorbeigegangen, sondern wir möchten es nochmals grundsätzlich als Vorteil betrachten, dass die vielseitige Verwendung der Anlagen ein Kader von Analytikern, Planern und Programmierern erforderlich macht, die sich über ein umfassendes Verständnis für die verschiedensten Anwendungsmöglichkeiten und über ausgedehnte und bewährte praktische Erfahrung auszuweisen vermögen. Darin sehen wir ein unerlässliches Gegengewicht, gegen einseitigen Perfektionismus und isolierte Theorie.

Der Zyklus der Verarbeitung, der also von der Eingabe- durch die Zentraleinheit mit Steuer- und Rechenwerk sowie Speicher abläuft, findet sein Ende in der Ausgabeeinheit. Dort werden die elektrischen Signale wiederum in Lochungen zurückverwandelt, sodass ebenfalls Lochkarten oder -streifen als Träger erscheinen, oder sie werden direkt in Druckzeichen umgesetzt, die von einem Schnelldrucker, sei es auf Endlosformulare oder Karten übertragen werden, sofern nicht eine Wiedergabe in graphischer Form durch Zeichnungsgeräte benötigt wird.

#### Anwendungsmöglichkeiten.

Damit bleibt als letztes nur noch die Frage zu beantworten, worin denn praktisch die Produkte der mehrmals genannten nichtnumerischen Datenverarbeitung für uns überhaupt bestehen. Dazu möchte ich nochmals an das einleitend skizzierte Flussdiagramm der Sulzer-Literaturverteiler- und Sortiersysteme erinnern. Eine Aufgabe, die von der Datenverarbeitungsanlage besonders rationell und zuverlässig besorgt werden kann, war dabei das Sortieren beispielsweise nach Empfängern, ein zweiter Vorgang war das Auswählen zum Beispiel von Nachweisen, die in den eigenen Beständen vorhanden sind und demgemäss in den Ausleihkarteien Aufnahme finden müssen. Der dritte Vorgang ist schliesslich das Registrieren nach Autorennamen und Sachverhalten, damit jederzeit wieder festgestellt werden kann, wer was publiziert hat oder worüber etwas veröffentlicht wurde, wobei diese Register anschliessend noch in Listen ausgedruckt werden. Eine befriedigende Auswahl soll sich selbstverständlich nicht nur auf den Vergleich von zwei Tatbeständen allein beschränken. Unter Zuhilfenahme der sogenannten mathematischen Logik sind auch Verknüpfungen möglich, etwa so, dass ein Merkmal a nur berücksichtigt wird, sofern auch b vorkommt. Neben dieser Kombination können auch Negationen und Eliminationen vorgenommen werden, mit der Bestimmung, dass ein Merkmal a nur dann herangezogen werden darf, sofern die zweite Grösse b nicht ebenfalls vorkommt. Ebenso besteht eine Wahlmöglichkeit, sofern wenigstens eine von mehreren Bedingungen erfüllt ist, dann soll die betreffende Zuweisung geschehen. Dieser Formalismus des Aussagekalküls ist vor allem unter dem Namen eines

seiner wichtigsten neuzeitlichen Erfinder, nämlich als sogenannte Bool'sche Algebra bekannt.

Schliesslich dürfte es noch interessieren, wie sich das Ausgabe-  
produkt in seiner äusseren Form präsentiert. Ein Ausdruck in Listen-  
form wird meistens auf sogenannten Endlosformularen erscheinen, wo-  
bei die Einteilung und Gruppierung der Textblöcke auf den Blättern  
im Detailprogramm vorgeschrieben sein muss. Sie sehen als Muster  
die Mappe mit den halbmonatlichen Zusammenstellungen der neuen Ver-  
öffentlichungen, auf denen wir das Format möglichst ganz auszunützen  
trachteten und deswegen in drei Kolonnen anordneten, um das Gesamt-  
volumen so knapp als möglich zu halten. Wir lassen hingegen auf ei-  
nem zweiten Programm, dem sogenannten Autokat auch die Druckvorlagen  
für unseren Bücherkatalog erstellen, die meistens in Zweijahresbän-  
den Auskunft über die Neuzugänge der eigenen Bestände in Buchform  
geben. Dort ordnen wir demgemäss nur seitenweise an, damit sie sich  
photographisch direkt auf die Offsetplatte übertragen lassen. Sie  
können aber auch Endlosformulare ohne weiteres auf das praktisch  
zusagende Format beschneiden.

Das andere häufige Ausgabemittel ist sodann die Lochkarte, die  
sich zum Nachführen von Karteien ganz besonders eignet. Nur die  
Adresse ist auf dem bei Ihnen zirkulierenden Muster vom Schnell-  
drucker beschriftet, während der Haupttext durch elektrostatischen  
Umdruck reproduziert wurde. Ueber dessen Haltbarkeit wissen wir  
genau Bescheid, da er wegen zusätzlicher Sortiervorgänge noch be-  
sonderer mechanischer Abnützung ausgesetzt ist. Ueber die Haltbar-  
keit der vom Schnelldrucker selber produzierten Schriften lassen  
sich verbindliche Aussagen höchstens für die Zeitdauer machen, seit  
erstmalig solches Material gedruckt wurde und das dürften ganz sum-  
marisch vielleicht eineinhalb bis zwei Jahrzehnte betreffen. Selbst-  
verständlich lassen sich von Kurzzeit- oder Wechselsversuchen Rück-  
schlüsse ziehen, doch dürfte allgemein die Lesbarkeit der auf Ani-  
linbasis aufgebauten Farben sofort beeinträchtigt werden, wenn sie  
intensiver direkter Beleuchtung ausgesetzt sind. Bei der Lebens-  
dauer der maschineninternen Träger, also beispielsweise Magnetbän-  
der, spielt schliesslich gar nicht mehr die physikalische Haltbar-

keit die allein ausschlaggebende Rolle, sondern der technische Fortschritt allein bewirkt, dass für eine spätere Wiederverwendung die erforderlichen Geräte praktisch nicht mehr existieren dürften.

#### Aufwandsfragen.

Die letzte Frage, die normalerweise gestellt wird, ist diejenige nach dem Aufwand für die Bewältigung solcher konkreter Aufgaben. Er ist selbstverständlich abhängig vom Einzelumfang der Arbeitsabläufe, die berücksichtigt werden müssen. Es kann Ihnen also nicht mehr als eine generelle Grössenordnung bieten, wenn ich darauf hinweise, dass die Grundkonzeption für die hier mehrmals erwähnte automatische Literaturverteils- und -sortiersysteme in vielleicht etwa drei bis vier Wochen entstand, während dann die endgültige Ausführung mit allen späteren Erweiterungen und Anpassungen sowie zugehöriger Programmierung insgesamt auf etwa drei bis vier Mannjahre zu veranschlagen ist. Bei einem solchen intellektuellen Aufwand besteht selbstverständlich die Notwendigkeit einer genügenden Amortisation, und von daher kam meine einleitende Forderung, dass es sich um Abläufe handeln muss, die sich entweder ständig wiederholen oder zum Mindesten mit umfangreichen Materialmengen zu tun haben, die für mehrere Zwecke gleichzeitig ausgewertet werden können. In Zahlen ausgedrückt bedeutet das für unsere eigene Verarbeitung eine Menge von etwa 2000 Eingaben monatlich, für die zwischen 350 bis 400 ständige Interessenten vorhanden sind. Daraus ergibt sich eine Summe von 6-8000 Einzelhinweiskarten für alle Empfänger zusammen, einschliesslich der vielleicht etwa 400 Karten für die Nachführung der Ausleihkartei. Umgesetzt in die Nachschlagelisten resultieren weiter etwa 7000 Eintragungen monatlich.

Wirtschaftlich ist diese Verarbeitung vor allem auch deshalb, weil nur ganz kleine Teile des Textes abgelocht werden müssen, nämlich die Sachverhaltsangaben, Autorennamen sowie Zeitschriftenkenn- und Inventarnummern. Umfangreiche Textpartien abzulochen wäre höchstens noch vertretbar, wenn sie gleichzeitig zur Anfertigung von Druckmatrizen benützt werden können, wie das bei periodisch neu zu kumulierenden Verzeichnissen der Fall sein kann, und von uns wie

erwähnt mit dem Autokatprogramm für den regelmässigen Druck der Bücherkataloge in Buchform praktiziert wird.

Wir müssen uns hier noch daran erinnern, dass nicht nur die Verarbeitung von umfangreichen Materialmengen für wiederkehrende oder mehrere Zwecke in einem Ablauf zur Kostenamortisation eine entscheidende Voraussetzung bildet, sondern dass auch versucht wird, die mit grösseren und leistungsfähigeren Anlagen stets steigenden Maschinenkosten dadurch zu senken, dass sogar mehrere Aufgaben von verschiedenen Auftraggebern miteinander auf ein und demselben Gerät bewältigt werden. Für diese gemeinsame Verwendung einer einzigen Anlage durch mehrere Benützer zur gleichen Zeit werden sie den Ausdruck "time-sharing" und "multiprogramming" hören, wobei die räumliche Entfernung über das normale Telephonnetz mit Anschluss-Konsolen oder sogenannte Terminals überwunden wird.

Wir möchten damit unsere Uebersicht über die Grundvoraussetzungen der Datenverarbeitung schliessen. Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung und freuen uns, wenn Sie dazu die Diskussion oder die anschliessende Führung durch das Datenverarbeitungszentrum benützen.

Bernhard Stüdeli