

SMERS

Datenerfassung



POLYTECHNISCHE BIBLIOTHEK



Herausgeber »Urania«

Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse

Dipl. rer. oec. HANS PETER SMERS

VEB Fachbuchverlag
Leipzig



Datenerfassung

Einführung in ein wichtiges Gebiet der EDV

Mit 135 Bildern

Redaktionsschluß 30. 4. 1970

ES 20 A (20 K3)

Copyright by VEB Fachbuchverlag Leipzig 1970

Einband: Gottfried Leonhardt, Leipzig

Typografie: Egon Hunger, Leipzig

Satz und Druck: VOB Fachbuchdruck Naumburg (Saale) IV-26-14

**Veröffentlicht unter der Lizenznummer 114-210/62/70 Deutsche Demokratische
Republik**

5,50

Vorwort

Die elektronische Datenverarbeitung dringt heute in alle Bereiche unseres gesellschaftlichen Lebens ein. Sie ist zu einem unentbehrlichen Mittel der sozialistischen Rationalisierung geworden. Kenntnisse über die Verfahren, die Voraussetzungen der Einführung und die technischen Grundlagen der elektronischen Datenverarbeitung werden daher immer mehr zum Bestandteil des allgemeinen Wissens. Dieser Band gibt einen Überblick über die Datenerfassung als einen Teilprozeß der Datenverarbeitung. Dabei wurde besonderer Wert auf die Darstellung des Gesamtzusammenhangs und auf die bestehenden Verbindungen zu den anderen Teilprozessen gelegt. Der technische Aufbau der Geräte wird nur soweit behandelt, wie es zum Verständnis der Verfahren der Datenerfassung und ihrer Leistungsmerkmale erforderlich ist. Eine ausführliche Darstellung der technischen Probleme, der Programmierung und der Bedienung bleibt der Spezialliteratur sowie den Bedienungs- und Programmieranleitungen der Herstellerbetriebe vorbehalten.

Bei noch nicht standardisierten Begriffen wurden die allgemein üblichen Ausdrücke verwendet und die ebenfalls gebräuchlichen im Text erwähnt.

Bei dem Entwurf und der Überarbeitung des Manuskripts gaben der Verlag, die Hersteller- und Lieferbetriebe, Frau Doris Günther, Leipzig, Herr Claus Stärk, Leipzig, und Herr Willi Spohn, Leuna, vorbildliche Unterstützung. Allen Beteiligten sei dafür herzlich gedankt.

Hinweise zur weiteren Verbesserung des Buches werden gern entgegengenommen.

Hanspeter Smers

Inhaltsverzeichnis

1	Datenerfassung und -aufbereitung im Gesamtprozeß der Datenverarbeitung	11
	1.1. Ziel der Datenverarbeitung	11
	1.2. Zeichen	12
	1.3. Daten	14
	1.3.1. Datenbegriff	14
	1.3.2. Datenstruktur	14
	1.3.3. Datenarten	20
	1.4. Datenverarbeitung	24
	1.4.1. Gegenstand	24
	1.4.2. Verarbeitungsstufen	25
	1.4.3. Verfahren der Datenverarbeitung	28
2	Datenerfassung	51
	2.1. Aufgaben	51
	2.2. Datenträger	56
	2.2.1. Aufgaben	56
	2.2.2. Arten der Datenerfassung	61
	2.2.3. Gruppierungen	72
	2.2.4. Leistungsmerkmale	78
	2.3. Verfahren	82
	2.4. Geräte	86
	2.4.1. Aufgaben	86
	2.4.2. Aufbau	87
	2.4.3. Arten	90
	2.4.4. Gruppierungen	91
	2.4.5. Leistungsmerkmale	94
	2.5. Datensicherung	98
	2.5.1. Aufgaben	98
	2.5.2. Verfahren	100
3	Datenaufbereitung	103
	3.1. Aufgaben	103
	3.2. Verfahren	105

3.3.	Geräte	105
3.3.1.	Aufgaben	105
3.3.2.	Aufbau	106
3.3.3.	Arten	106
3.3.4.	Gruppierungen	107
3.3.5.	Leistungsmerkmale	108
3.4.	Datensicherung	108
4	Datentransport	109
4.1.	Aufgaben	109
4.2.	Verfahren	109
5	Belege	111
5.1.	Beleg als Datenträger	111
5.1.1.	Format	111
5.1.2.	Speicherkapazität	111
5.1.3.	Codierung	112
5.1.4.	Einteilung der Belegfläche	112
5.1.5.	Funktionen in der Datenerfassung	116
5.1.6.	Belegarten	117
5.1.7.	Qualität des Belegmaterials	117
5.2.	Geräte der Datenerfassung	118
5.3.	Belegtransport	118
5.4.	Datensicherung	118
6	Lochkarte	121
6.1.	Lochkarte als Datenträger	121
6.1.1.	Format	121
6.1.2.	Lochformen	123
6.1.3.	Speicherkapazität	123
6.1.4.	Codierung	128
6.1.5.	Einteilung der Kartenfläche	131
6.1.6.	Vordruckkarten	139

6.1.7. Funktionen in der Datenerfassung	147
6.1.8. Lochkartenarten	150
6.1.9. Qualität des Lochkartenmaterials	151
6.2. Geräte zur Datenerfassung	155
6.2.1. Allgemeiner Aufbau	155
6.2.2. Lochende Geräte	162
6.2.3. Bedruckende Geräte	171
6.3. Geräte der Datenaufbereitung	175
6.3.1. Allgemeiner Aufbau	175
6.3.2. Doppelnde Geräte	176
6.3.3. Geräte zur Datenträgerumwandlung	179
6.3.4. Ordnende Geräte	181
6.4. Datentransport	186
6.5. Datensicherung	186
6.6. Eignung für die Datenerfassung	192
7 Lochband	195
7.1. Lochband als Datenträger	195
7.1.1. Format	195
7.1.2. Lochformen	195
7.1.3. Speicherkapazität	195
7.1.4. Codierung	196
7.1.5. Einteilung der Bandfläche	200
7.1.6. Funktionen in der Datenerfassung	200
7.1.7. Lochbandarten	202
7.1.8. Qualität des Lochbandmaterials	203
7.2. Geräte zur Datenerfassung	203
7.2.1. Allgemeiner Aufbau	203
7.2.2. Lochende Geräte	209
7.2.3. Bedruckende Geräte	214
7.3. Geräte zur Datenaufbereitung	214
7.4. Datentransport	216
7.5. Datensicherung	217
7.6. Eignung für die Datenerfassung	222
8 Magnetband	223

9	Maschinenlesbarer Beleg	229
10	Direkte Datenerfassung	231
11	Beschreibung ausgewählter Modelle	233
	11.1. Lochkartenmaschinen	233
	11.2. Lochbandgeräte	239
12	Organisation der Datenerfassung	245
13	Geschichtliche Entwicklung	247
14	Ausblick	251
	 Verwendete Sinnbilder	253
	 Literaturverzeichnis	255
	 Bildnachweis	257
	 Sachwortverzeichnis	259

Datenerfassung und -aufbereitung im Gesamtprozeß der Datenverarbeitung

1.1. Ziel der Datenverarbeitung

In allen Bereichen unseres täglichen Lebens kommen wir ständig mit einer großen Anzahl von Informationen in Berührung: Zeitungen, Fernsehen, Rundfunk, Briefe, Telefon, Gespräche mit Kollegen, Nachbarn und Familienangehörigen. Dadurch werden wir über das Geschehen in der näheren oder weiteren Umgebung, über uns direkt oder nur indirekt berührende Ereignisse unterrichtet. Die Beziehungen zwischen dem Menschen und seiner Umwelt werden durch diese Informationen hergestellt. Sie wurden notwendig mit der Entwicklung der Arbeit und der Arbeitsteilung, die wiederum zur Bildung einer artikulierten Sprache und des begrifflichen Denkens führten. Damit waren die Voraussetzungen und der Bedarf von Informationsbeziehungen gegeben.

Die erhaltenen Informationen lösen Aktivität aus oder bestätigen den Erfolg einer durchgeführten Arbeit. Einen Teil dieser Nachrichten werden wir uns merken, einen Teil bald wieder vergessen. Die Entscheidung darüber wird davon abhängig sein, welche Bedeutung der einzelne dieser Information zuerkennt. Eine derartige Auswahl muß nach der Verarbeitung, d. h. nach der Auswertung der erhaltenen, in Verbindung mit anderen bereits »gemerkt« (gespeicherten) Informationen getroffen werden. Die Menge der gesamten Informationen ist zu groß, um sie vollständig aufzubewahren zu können.

Die Entwicklung der Produktivkräfte stellt der Gesellschaft die gleichen Probleme: Mit den herkömmlichen Arbeitsmitteln und Verfahren ist die wachsende Menge von Informationen nicht mehr zu erfassen, zu verarbeiten und auszuwerten. Andererseits kann auf ihre Aussage nicht verzichtet werden. Die Leitung und Lenkung des sozialistischen Staates, und damit der Wissenschaften, der Industrie, des Verkehrswesens, des Gesundheitswesens und der anderen Bereiche ist nur dann erfolgreich, wenn bei Beachtung aller übrigen Faktoren u. a. der Informationsfluß rationell gestaltet wird. Mit einem Minimum an Arbeitsaufwand ist in kürzester Zeit eine zielgerichtete Auswahl der für die Leitung und Lenkung notwendigen Informationen mit einem hohen Genauigkeitsgrad bereitzustellen.

Diese Aufgabe kann nur durch fortschrittliche Organisationsmethoden unter Einsatz geeigneter Mechanisierungs- und Automatisierungsmittel erreicht werden. Die notwendigen Voraussetzungen dafür schafft die marxistisch-leninistische Organisationswissenschaft

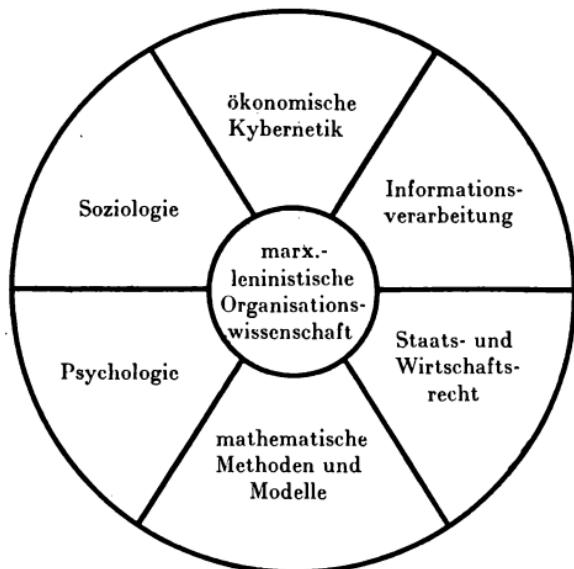


Bild 1 Die Informationsverarbeitung im Gesamtsystem der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft

mit automatischen Informationsverarbeitungssystemen. In jedem Fall können und dürfen sie aber nur Hilfsmittel sein. Ihre Aufgaben und ihre Gestaltung werden stets von dem Charakter der gesellschaftlichen Prozesse bestimmt (Bild 1).

1.2. Zeichen

Informationen sind durch Zeichen dargestellte Mitteilungen über die Quantität und Qualität abgeschlossener, ablaufender oder geplanter Prozesse und die von ihnen geschaffenen oder noch zu schaffenden Tatbestände.

Zeichen können Buchstaben, Ziffern, Interpunktionszeichen, Lochungen, bildliche Darstellungen u. a. m. sein. Sie sind physikalische Zustände (Signale), denen allgemein verbindliche Bedeutungen zugeordnet werden. So ist das Zeichen »5« ein in seiner physikalischen Darstellung (Schrift) im überwiegenden Teil der Welt anerkanntes Signal für eine bestimmte Menge. Die Bedeutung von Buchstaben als festgelegte Zeichenfolge eines Alphabets und ihre

Gruppierungen bleiben dagegen auf eine Sprache beschränkt (Semantik). Völlig verschieden wird dagegen die Gestaltung und Anwendung von Zeichen für das Durcharbeiten von Büchern sein. Hier wird der Leser oftmals ein eigenes System von Kennzeichen für ausgewertete Artikel, für Zustimmung, Ablehnung oder späteres Überprüfen von darin enthaltenen Einzelaussagen entwickeln. Allen Zeichen ist jedoch gemeinsam, daß sie einzeln oder kombiniert Informationen darstellen und so eine Grundlage der Informationsübermittlung bilden.

Die wichtigsten Zeichenarten sind:

Ziffern 0, 1, 2, ..., 9

Buchstaben a, b, c, ..., x, y, z

Sonderzeichen Interpunktionszeichen (Komma, Punkt, Semikolon usw.)

mathematische Zeichen (+, —, =, <, > usw.)

Befehlszeichen.

Die Art der Darstellung von Zeichen bei ihrer Erfassung wird in Abschnitt 2.2., die Art der Darstellung bei der elektronischen Verarbeitung im Band »EDV-Technik der Automaten« näher behandelt. Das oder die zur Darstellung eines Begriffs benötigten Zeichen bilden ein *Wort*. Worte sind z. B. »Haus«, »Maschine«, »5« (wenn die Ziffer »5« gleichzeitig die Menge »5« verkörpert, d. h. eine Zahl ist), »1970« usw. Ein Wort kann also aus einem oder mehreren Zeichen bestehen. Die Wortlänge wird von der zur Darstellung einer Information notwendigen Menge von einander folgenden Zeichen bestimmt. Sie kann in einer Gruppe gleichartiger Informationen variabel (z. B. Postleitzahlen) oder konstant (z. B. Streckennummern der Deutschen Reichsbahn) sein.

Die für die Kennzeichnung eines Vorgangs notwendigen Informationen bilden einen *Satz* (z. B. eine Zeile einer Rechnung mit den Informationen über Artikelart, Menge, Mengeneinheit, Preiseinheit, Einzelpreis, Gesamtpreis usw.). Mehrere zusammengehörende und wesensgleiche Informationen bilden eine *Datensatzfolge* oder einen *Block* (z. B. alle Informationen einer Rechnung).

Bei der maschinellen Verarbeitung werden Inhalt und Länge eines Wortes, Satzes oder eines Blocks von den technischen Bedingungen der eingesetzten Verarbeitungsanlagen bestimmt. Im Band »EDV-Technik der Automaten« wird auch darauf näher eingegangen.

1.3. Daten

1.3.1. Datenbegriff

In der Praxis verwendet man für den überwiegenden Teil der Informationen den Begriff **Daten**. In der Regel sind als Daten die Informationen zu verstehen, die sich durch Zeichen darstellen, speichern und manuell oder maschinell verarbeiten lassen. Ein Datum besteht aus einem oder mehreren Zeichen und entspricht dem zuvor erläuterten Begriff eines Wortes. Daten sind daher sowohl Zahlen als auch alphabetische Worte oder Sonderzeichen.

Die Daten eines Vorgangs bilden einen Satz, mehrere Sätze einer zu verarbeitenden Dateneinheit eine Datensatzfolge oder einen Datenblock. Ein oder beliebig viele Datenblöcke lassen sich zu einer Dateneinheit zusammenfassen, deren Größe von der Art und Organisation des Datenerfassungs- und des Datenverarbeitungsprozesses bestimmt wird.

Beispiel

1. Datensatz	5. 12. 68	11.00	+ 1 Grad Celsius
2. Datensatz	5. 12. 68	13.00	+ 3 Grad Celsius
3. Datensatz	5. 12. 68	15.00	+ 1 Grad Celsius
4. Datensatz	5. 12. 68	17.00	— 1 Grad Celsius
usw.			
5. 12. 68, 11.00, 1	numerische Zeichen		
+	Sonderzeichen		
Grad Celsius	alphabetische Zeichen		

Alle Angaben über die Temperaturentwicklung eines Gebietes zu unterschiedlichen Tageszeiten bilden eine Datensatzfolge oder einen Datenblock.

1.3.2. Datenstruktur

Die Datenstruktur gibt die Zusammensetzung von Art und Menge der Zeichen je Datum, die Zusammensetzung von Dateneinheiten und Ort, Rhythmus, Zeit und Menge der entstehenden, erfaßten, bereitgestellten und zu verarbeitenden Daten an (Bild 2). Die

Struktur der Daten ist von großer Bedeutung für ihre Speicherung und Verarbeitung. Die folgenden Darstellungen vermitteln zunächst einen groben Überblick.

Auf die *innere Struktur* wirken ein:

1. Zeichenart

Die innere Struktur eines Datums wird zunächst von der verwendeten Zeichenart bestimmt.

Beispiele

numerische Daten:	Postleitzahlen	7031
alphabetische Daten:	Betriebsbezeichnung	VEB Fachbuchverlag
alphanumerische Daten:	Kennzeichen für Fernverkehrsstraßen	F 96
numerische Daten mit Sonderzeichen:	Wettertemperatur	+ 31 °C
alphanumerische Daten mit Sonderzeichen:	polizeiliches Kennzeichen für Kraftfahrzeuge	IA 17-39

Bei numerischen Daten ist die Verwendung mehrerer Zahlensysteme in einem Datum möglich:

Nummer des Personalausweises für Bürger der DDR XIII 0025345

Bei alphabetischen Daten können auch Buchstaben zweier Schriftsysteme auftreten:

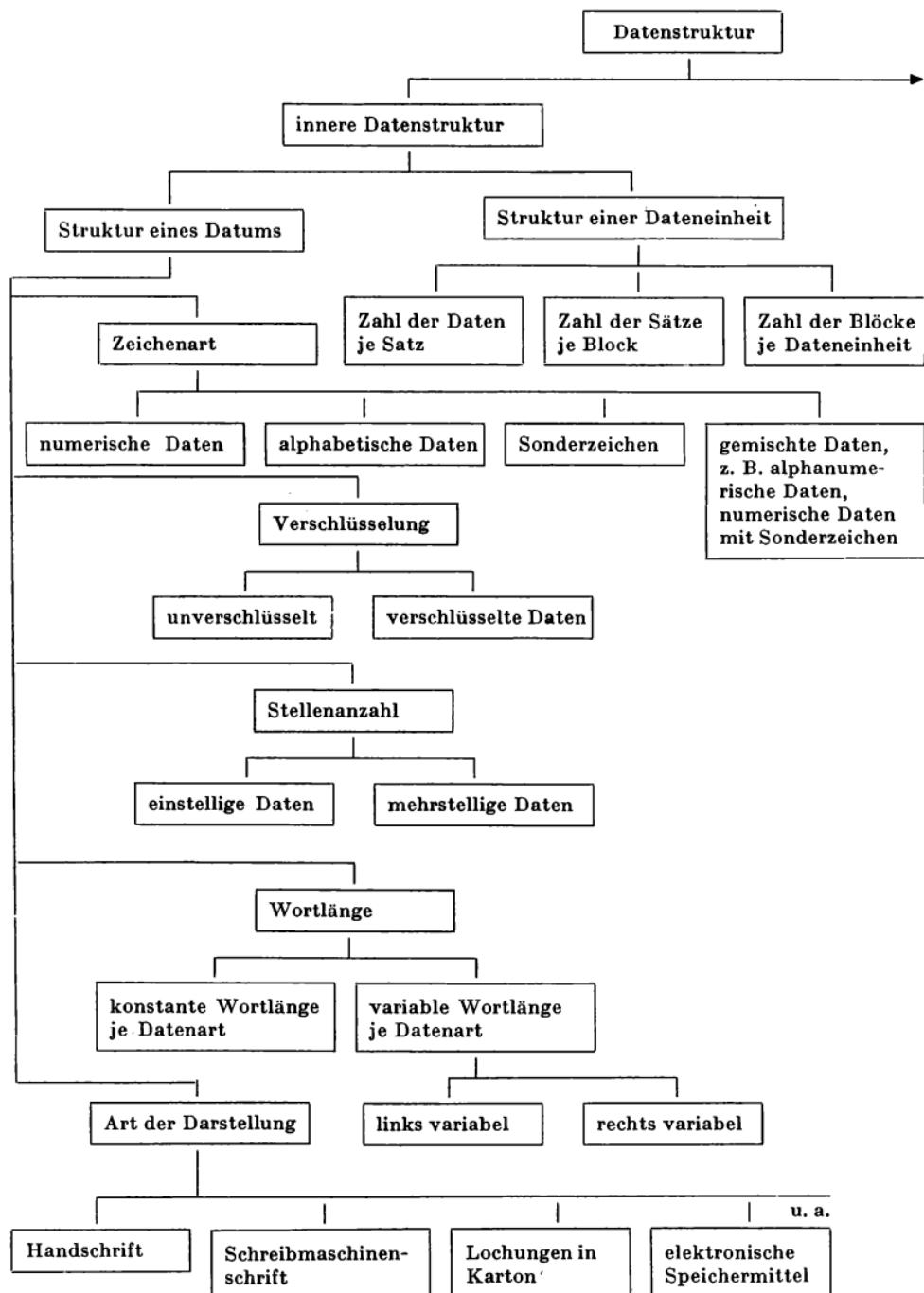
Winkelfunktion $\sin \alpha$

Die verwendeten Zeichenarten bestimmen wesentlich den Prozeß der Datenverarbeitung.

2. Codierung

Die verwendete Zeichenart, der sich daraus ergebende Stellenumfang und die technischen Möglichkeiten der Datenverarbeitung zwingen häufig zur Codierung der Ursprungsdaten.

Die Datenspeicherung ist z. B. aus technischen Gründen gegenwärtig überwiegend nur möglich, wenn die visuell lesbaren Daten in eine speicherbare Zeichenart umcodiert werden.



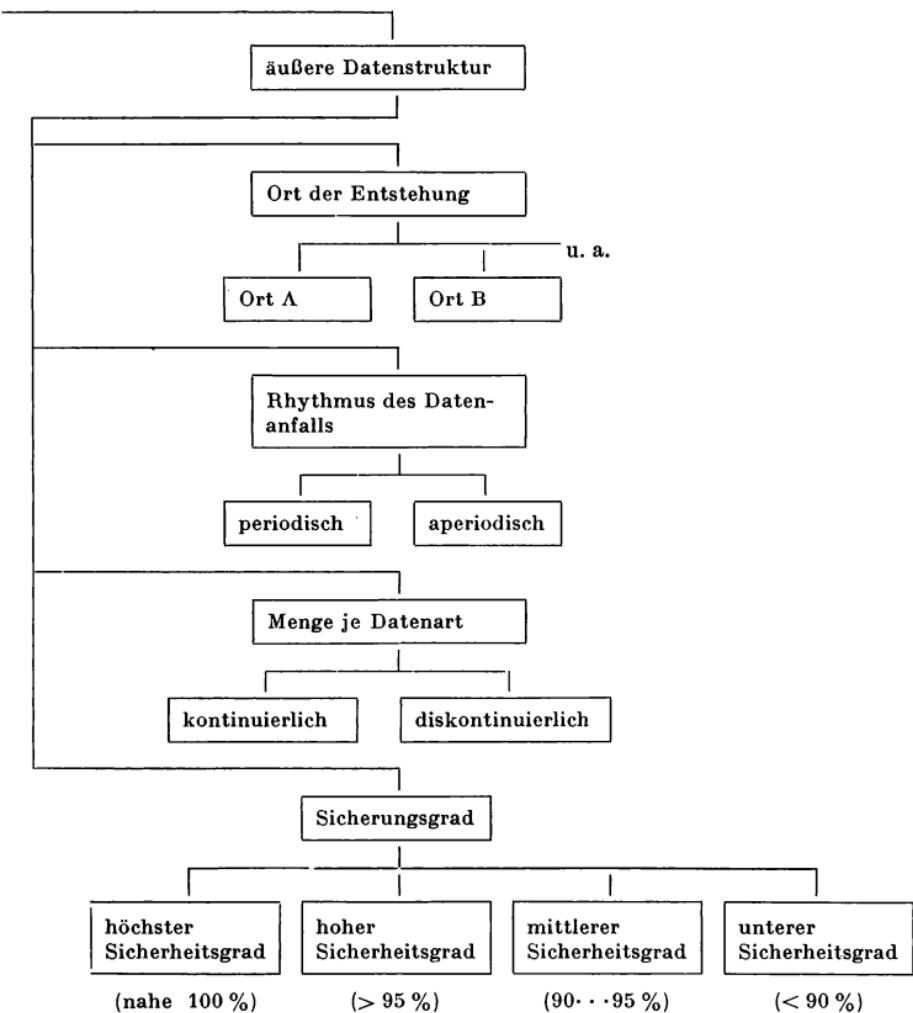


Bild 2 Datenstruktur

Beispiel

Verkürzung der Postanschrift durch die Verwendung von Postleitzahlen

früher Lückennmühle über Lobenstein/Thür.
jetzt 6851 Lückennmühle

3. Stellenzahl

Die Stellenzahl eines Datums ist für die Ermittlung der Rechen- und Speicherkapazität elektronischer Datenverarbeitungsanlagen von großer Bedeutung. Dabei ist entweder das Minimum, der Durchschnitt oder überwiegend die maximal notwendige Stellenzahl eines Datums bestimmend.

4. Wortlänge

Bei *konstanter Wortlänge* ist die Stellenzahl je Datum einer Datenart immer gleich. Bleiben einzelne Stellen frei, so werden sie bis zur vollen Stellenkapazität mit Nullen aufgefüllt.

Beispiel

Nummer des Personalausweises für Bürger der DDR (arabische Ziffern) – siebenstellig 0025345

Kann die Stellenzahl jedes Datums einer Datenart unterschiedlich sein, so wird von *variabler Wortlänge* gesprochen.

Treten die Unterschiede immer im linken Wortteil auf, so ist die Wortlänge *linksvariabel*. Werden die Worte untereinander geschrieben, so schließen die Worte rechts in einer senkrechten Linie ab (*rechtsbündig*).

Beispiel

Mengenangaben	5 Stück
	15 Stück
	4345 Stück
	12 Stück usw.

Bei unterschiedlicher Stellenzahl im rechten Wortteil ist eine rechtsvariable Wortlänge festzustellen. Beim Schreiben der Worte untereinander stehen jeweils die 1. Stelle aller Daten links untereinander (linksbündig).

Beispiel

Dezimalklassifikation

Inhaltsverzeichnis eines Buches

- 1.
- 2.
- 2.1.
- 2.2.
- 2.2.1.
- 2.2.2.
3. usw.

Bei doppeltvariablen Wortlängen ist die Stellenzahl sowohl im linken wie im rechten Wortteil variabel. Handelt es sich dabei um Zahlen mit Dezimalbrüchen unterschiedlicher Stellenzahl, wird in der Regel das Komma die Anordnung der Zahlen bestimmen, wenn sie untereinander zu schreiben sind (kommabündig):

Beispiel

5,15 kg
 25,015 kg
 0,12 kg
 375,0 kg
 4300,0 kg
 1,345 kg usw.

5. Art der Darstellung

Die einzelnen Zeichen können durch Handschrift, Schreibmaschinschrift, Druck, Aufsprechen auf ein Tonband, Einprägen oder Einstanzen in Papier, durch elektronische Speichermittel u. a. dargestellt werden.

Die Art der Darstellung der Daten ist von den organisatorischen und technischen Bedingungen der einzelnen Stufen der Datenverarbeitung abhängig. Bei Behandlung dieser Teilprozesse wird darauf ausführlich eingegangen.

Die Struktur einer Dateneinheit wird von der Struktur der in ihr enthaltenen Daten und der Menge der je Satz, Block und insgesamt zu verarbeitenden Daten bestimmt.

Die *äußere Datenstruktur* wird für jede Stufe der Datenverarbeitungsprozesse durch folgende Elemente festgelegt:

Wo sind die Daten entstanden oder haben sie die vorhergehende Verarbeitungsstufe verlassen?

In welchem Rhythmus entstehen oder beenden sie die vorhergehende Verarbeitungsstufe?

aperiodisch, d. h. unregelmäßig

periodisch, d. h. je Minute, je Stunde, je Tag, je Monat, je Quartal oder je Jahr.

Ist die Datenmenge je Zeiteinheit gleichbleibend oder unterschiedlich?

Welcher Grad der Datensicherung ist gegeben?

Diese Fragen der äußeren Datenstruktur sind bei der Einsatzvorbereitung der Datenverarbeitung von besonderer Bedeutung.

1.3.3. Datenarten

Die einzelnen Daten lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten gruppieren (Bild 3):

1. sachlicher Inhalt

Die Daten werden nach der Art der Prozesse oder Tatbestände bezeichnet, über die sie informieren sollen.

Beispiele

ökonomische Daten

Personaldaten

technische Daten

Materialdaten

medizinische Daten

Daten der Körpertemperatur

meteorologische Daten

Daten der Wettertemperatur

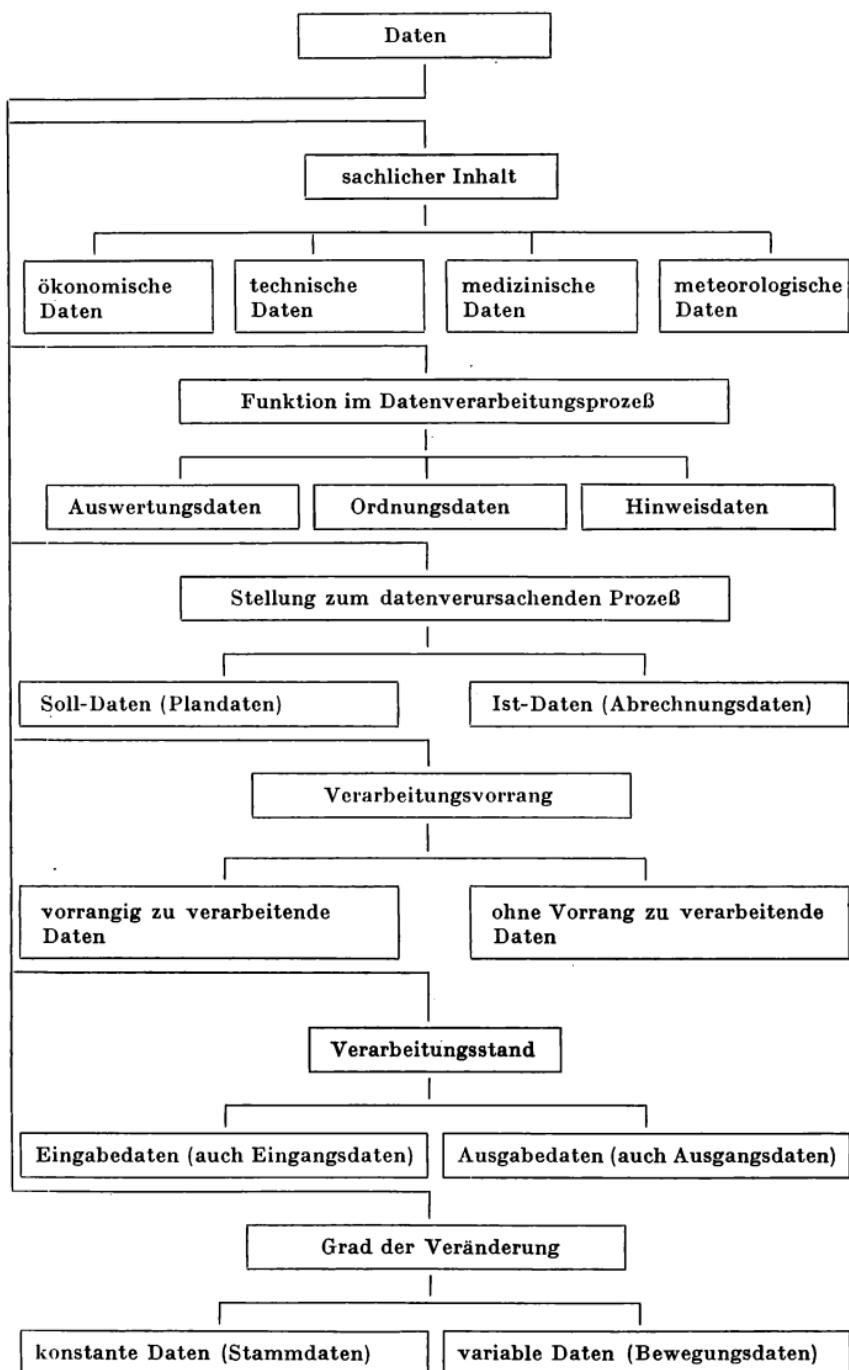


Bild 3 Datenarten

2. Funktion im Datenverarbeitungsprozeß

Auswertungsdaten enthalten qualitative und quantitative Angaben über den auszuwertenden Prozeß und bilden die Operanden des Datenverarbeitungsprozesses. Auswertungsdaten sind meist numerische Daten variabler Wortlänge.

Beispiel

Menge und Wert des ausgegebenen Materials

Ordnungsdaten enthalten Angaben über die Zuordnung der Auswertungsdaten zu einem bestimmten, durch diese Daten gekennzeichneten Prozeß, Teilprozeß oder Tatbestand. In Verbindung damit wird durch sie meist festgelegt, welchen über- oder untergeordneten Ordnungsbegriffen die zu verarbeitenden Auswertungsdaten zuzuordnen sind. Ordnungsdaten sind für die Datenverarbeitung unerlässlich, da die Auswertungsdaten bei fehlender Kennzeichnung ihres Ursprungs ohne jede Aussagekraft bleiben. Jedem Auswertungsdatum oder jeder Gruppe von Auswertungsdaten sind daher ein Ordnungsdatum oder mehrere zugeordnet.

Ordnungsdaten sind überwiegend numerische Daten mit konstanter Wortlänge.

Beispiel

Materialnummer

Nummer der ausgebenden Kostenstelle

Nummer der empfangenden Kostenstelle

Hinweisdaten enthalten Angaben zur Ergänzung der Auswertungs- und Ordnungsdaten. Sie sind nicht Gegenstand der eigentlichen Datenverarbeitung und beeinflussen auch nicht das Ergebnis der Verarbeitung. Bei auftretenden Fehlern ermöglichen die Hinweisdaten das Auffinden der Primärbelege. Für Analysen geben sie ergänzende Hinweise zu den einzelnen Vorgängen. In den Auswertungslisten lassen sich die Ordnungsdaten durch Angaben in Klartext verdeutlichen.

Hinweisdaten sind sowohl numerisch als auch alphanumerisch von konstanter oder variabler Wortlänge.

Beispiel

Nummer und Ausstellungsdatum des Materialentnahmescheins, sprachliche Bezeichnung des Materials

3. Stellung zum datenverursachenden Prozeß

Enthalten die Daten Angaben über den Verlauf und die Ergebnisse vorangegangener Prozesse, so handelt es sich um Ist-Daten (Auswertungsdaten). Geben sie dagegen den geplanten Ablauf eines laufenden, aber noch nicht abgeschlossenen oder eines folgenden Prozesses wieder, so werden sie als Soll-Daten (Plandaten) bezeichnet.

4. Verarbeitungsvorrang

Besteht unter einer Menge von Daten vom Standpunkt des gesamten Informationsprozesses ein unterschiedlicher Grad der Verarbeitungsdringlichkeit, so werden die Daten in *vorrangige* und *nicht vorrangige Daten* unterschieden.

Beispiel

Die Daten für die Lohnberechnung der Werkätigen eines Betriebes sind vorrangig vor den Daten für nicht termingebundene Auswertungen zu verarbeiten.

5. Verarbeitungsstand

Nach dem erreichten Verarbeitungsstand lassen sich unterscheiden: *Eingabedaten*, die für die Eingabe in die Datenverarbeitungsanlage vorgesehen sind und bisher noch nicht maschinell verarbeitet wurden.

Ausgabedaten, die aus der Verarbeitung der Eingabedaten maschinell ermittelte Ergebnisse darstellen und für die Auswertung oder für weitere Verarbeitungsstufen benötigt werden.

6. Grad der Veränderung

Die Daten werden entweder nur einmal in eine Datenverarbeitungsanlage eingegeben, um dort ein- oder mehrmals verarbeitet zu werden, oder sie dienen unverändert vielfach zeitlich folgenden Verarbeitungsprozessen. Handelt es sich im ersten Fall um *variable*, sich ständig verändernde Daten, so sind es im zweiten Fall mehr

oder weniger *konstante Daten*, die über einen längeren Zeitraum für mehrere Verarbeitungsprozesse unverändert bleiben. Variable Daten werden auch als *Bewegungs-, konstante Daten als Stammdaten* bezeichnet.

Beispiel für variable Daten (überwiegend Auswertungsdaten):

Stand eines Zählers für verbrauchte Haushaltenergie
verbrauchte Menge an Elektroenergie
Ablesedatum

Beispiel für konstante Daten (meist Ordnungsdaten):

Nummer des Abnehmers der Elektroenergie
Kontonummer des Abnehmers.

1.4. Datenverarbeitung

1.4.1. Gegenstand

Die sich aus den durchgeführten, den ablaufenden und den geplanten Prozessen ergebenden Daten sind in geeigneter Form mit einem Optimum an Aufwand und Zeit zielgerichtet zu verarbeiten. Dafür werden die erfaßten Eingangsdaten nach eventuellen Veränderungen der Darstellungsart, Verschlüsselung und Reihenfolge sowie nach Transport und mit Ergänzung oder Verminderung einzelner Datenarten bereitgestellt. Bei der Verarbeitung werden sie miteinander nach festgelegten Programmen so logisch und rechnerisch verbunden und die sich daraus ergebenden Entscheidungen getroffen, daß die Ausgabedaten gegenüber den Eingabedaten die geforderte höhere Qualität darstellen. Die Ausgabedaten sind so auszugeben und auszuwerten, daß sie sich für die noch laufenden und die geplanten neuen Prozesse anwenden lassen und sie optimal gestalten.

Die Verarbeitung umfaßt Daten aller Bereiche des gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Geschehens. Das Verhältnis von Datenmenge sowie Art und Umfang der auszuführenden Operationen ist dabei unterschiedlich. So kann eine Vielzahl von

Daten in nur wenigen Rechenoperationen zu verarbeiten sein (*datenintensiver Prozeß*).

Beispiel

Die Daten der Einzahlungen und Abhebungen in einer Sparkasse treten in großen Mengen auf. In einem sich in seinem Ablauf ständig wiederholenden, gleichbleibenden Verarbeitungsprozeß sind die neuen Salden zu errechnen und auszugeben. Dafür und für weitere bankinterne Auswertungen sind nur verhältnismäßig wenige einfache Rechenoperationen notwendig.

Vielfach sind aber auch aus wenigen Eingabedaten nur durch komplizierte Berechnungen in unterschiedlichen Varianten die benötigten Ausgabedaten zu ermitteln (*operationsintensiver Prozeß*).

Beispiel

Zur rationellen Gestaltung ökonomischer oder technischer Prozesse sind aus verhältnismäßig wenigen Eingabedaten nach den dafür geeigneten Optimierungsmethoden die geforderten Werte zu ermitteln. Dafür sind meist längere und kompliziertere Rechenoperationen erforderlich.

Die Datenverarbeitung kann sowohl manuell als auch maschinell erfolgen. Der Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad ist dabei in den einzelnen Stufen des Prozesses der Datenverarbeitung unterschiedlich. Er ist abhängig von der Menge und Art der auszuführenden Arbeiten sowie von den verfügbaren technischen Mitteln und dem sich ergebenden Wirtschaftlichkeitsgrad der Mechanisierung und Automatisierung. Das Ziel besteht in jedem Fall darin, den Anteil der manuellen Arbeit bei einem wirtschaftlich vertretbaren Verhältnis von Aufwand und Ergebnis minimal zu gestalten oder völlig auszuschalten.

1.4.2. Verarbeitungsstufen

Der Prozeß der Verarbeitung erfolgt in mehreren Stufen (Bild 4). Dabei ist es von dem angewendeten Verfahren und dem dabei erreichten Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad abhängig, ob

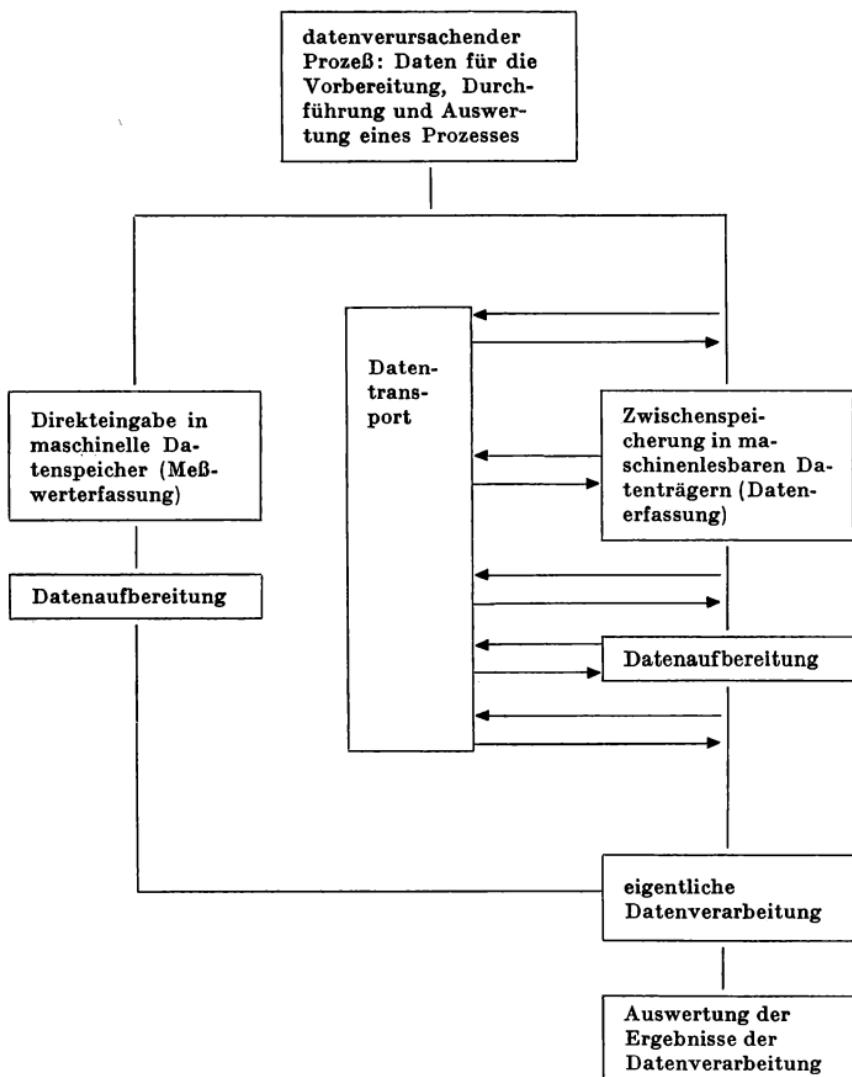


Bild 4 Gesamtprozeß der Datenverarbeitung

diese Stufen deutlich getrennt erscheinen oder ineinander übergehen:

Datenerfassung

Die entstandenen Daten sind durch geeignete Zeichen so darzustellen, daß sie entsprechend dem Bedarf jederzeit für eine weitere Bearbeitung bereitgestellt werden (s. Abschnitt 2.).

Datenaufbereitung

Die erfaßten Daten sind im Bedarfsfall so in ihrer Darstellung zu verändern und aufzubewahren, daß sie bei Bedarf rationell verarbeitet werden können (s. Abschnitt 3.).

Datentransport

Die Daten sind vom Ort der Entstehung zum Ort der Verarbeitung zu befördern. Der Transport kann vor, während oder nach der Datenerfassung oder -aufbereitung notwendig sein und durchgeführt werden (s. Abschnitt 4.).

Datenverarbeitung im engeren Sinn

In dieser Stufe erfolgt die eigentliche Verarbeitung der Daten in mehreren Arbeitsgängen, die sich in gleicher oder veränderter Reihenfolge wiederholen können:

Festlegen und Eingeben des Programms für die Verarbeitung;
Eingabe der erfaßten und aufbereiteten Daten;
logisches Ordnen und Speichern der eingegebenen Daten in eine verarbeitungsgerechte Form;
rechnerisches Zusammenführen oder Trennen der Daten entsprechend dem eingegebenen Programm;
Speichern der Daten, wenn sie in weiteren folgenden Arbeitsgängen mit anderen Daten nach demselben oder anderen Programmen noch ein- oder mehrfach zu verarbeiten sind;
Transport der Daten in der EDVA von und zu den Baugruppen, die für die einzelnen Arbeitsgänge erforderlich sind;

Ausgabe der Daten in der durch das Programm festgelegten Auswahl und Art in auswertungsgerechter Form.

In den folgenden Ausführungen wird unter Datenverarbeitung der Begriff im engeren Sinn verstanden. Sonst wird ausdrücklich der Begriff »Gesamtprozeß der Datenverarbeitung« verwendet, der alle Verarbeitungsstufen umfaßt.

Datenauswertung

Die ermittelten Ausgabedaten sind so auszuwerten, daß sie die noch laufenden und die geplanten Prozesse optimal beeinflussen. Erst wenn dieses Ziel erreicht wird, kann die Aufgabe der Datenverarbeitung als erfüllt angesehen werden.

Die Stufen Datenerfassung, -aufbereitung und -transport werden häufig zusammengefaßt auch als *Datenbereitstellung* bezeichnet.

1.4.3. Verfahren der Datenverarbeitung

Für die Verarbeitung der Daten haben sich in den einzelnen Stufen mehrere Verfahren herausgebildet. Ihre Anwendung ist abhängig von der Art der Daten, ihrer Entstehung, ihrer Menge, dem Ziel der Verarbeitung und der dafür verfügbaren Zeit, wobei die ständige Erhöhung des Mechanisierungsgrades angestrebt wird. Bestimmend für den Charakter und die Bezeichnung ist bei Betrachten des Gesamtprozesses der Datenverarbeitung das für die eigentliche Verarbeitung angewendete Verfahren. Für die anderen Verarbeitungsstufen können dabei durchaus Elemente anderer Verfahren genutzt werden. Die folgende Darstellung vermittelt nur einen Überblick, soweit er zum Verständnis der Zusammenhänge der einzelnen Verfahren der Datenerfassung und -aufbereitung erforderlich ist (Bild 5).

***Manuelle Bearbeitung* (Bild 6)**

Alle Stufen des Gesamtprozesses werden manuell mit einfachsten Hilfsmitteln, z. B. Buchungsapparaten für die manuelle Durchschreibebuchführung (Bild 7), bearbeitet. Dieses bis vor etwa 70 Jahren noch allein übliche Verfahren wurde mit der Entwick-

lung der Produktivkräfte immer mehr zurückgedrängt und hat gegenwärtig eine völlig untergeordnete Bedeutung.

Nur dort, wo ein sehr geringfügiger, unkontinuierlicher Datenanfall zu verzeichnen und das Geschehen ohne wesentliche Datenverarbeitung und -auswertung zu planen und zu verfolgen ist, wird die manuelle Arbeitsweise beibehalten. Das trifft im wesentlichen nur noch auf private Handwerksbetriebe oder Einzelhändler mit etwa 1 bis 3 Beschäftigten zu.

Mit der weiteren Bildung von Produktionsgenossenschaften und der Ausdehnung des Kommissionshandels werden auch hier rationellere Verfahren mit einem höheren Mechanisierungsgrad angewendet. Ein anderes umfassendes Gebiet ist die Datenverarbeitung im persönlichen Leben jedes einzelnen. Der geringe Umfang der vorzunehmenden Arbeiten beschränkt die Mechanisierung auf die Schreibmaschine. Die Rechenmaschine wird daher künftig kaum eine vergleichbare Rolle wie gegenwärtig die Schreibmaschine im Haushalt einnehmen.

Häufig tritt die manuelle Arbeit jedoch in Bereichen auf, die nichts mit Verwaltungsarbeiten zu tun haben. Überall dort, wo geistig-schöpferische Arbeit geleistet wird, fallen auch Routinearbeiten in erheblichem Ausmaß an. Handelt es sich um die Arbeit einzelner, ist eine Mechanisierung schwierig. In Kollektiven bieten sich dagegen vielfältige Möglichkeiten, die unwirtschaftliche, manuelle Arbeit, die die geistig-schöpferische Tätigkeit in ihrer vollen Leistung stark behindert, durch Maschinen rationell auszuführen.

Einsatz von Schreibmaschinen, Vervielfältigern und Tischrechenmaschinen (Bild 8)

Mit dem Einsatz von mechanischen oder elektromechanischen Schreib- und Rechenmaschinen kann die Datenverarbeitung ohne großen Aufwand teilweise mechanisiert werden. Der Einsatz der Maschinen beschränkt sich jedoch im wesentlichen nur auf einen Teil der Datenerfassung und der eigentlichen Datenverarbeitung. Der Anteil der manuellen Arbeit ist noch groß.

Schreibmaschinen wurden durch den Einbau von Zusatzeinrichtungen, wie Breitwagen, Umdruckbandführung, Vorsteckeinrichtung, vielseitig einsetzbar. Mit der Entwicklung von Schreibautomaten wurden neue Anwendungsbereiche erschlossen. Die Vervielfältiger

	Manuelle Daten- verarbeitung	Einsatz von Schreibmaschi- nen, Verviel- fältigern u. Tischrechen- maschinen	Einsatz von Buchungs-, Faktu- rier- u. Abrech- nungsmaschinen
Daten- erfassung	manuell: Eintragen in Lohnschein von Hand	manuell: Eintragen in Lohnschein von Hand, konstan- te Daten werden bereits bei der Produktions- vorbereitung durch Verviel- fältiger oder Schreibauto- maten maschi- nell vorgedruckt	manuell: Eintragen in Lohn- schein von Hand, konstante Daten werden bereits bei der Produktionsvor- bereitung durch Ver- vielfältiger oder Schreibautomaten maschinell vorge- druckt
Daten- aufbereitung	manuell: Sortieren der Lohnscheine	manuell: wie links neben- stehend	manuell/maschinell: » Bewerten « der Lohnscheine mit ei- ner elektrischen Vierspezies-Rechen- maschine, d. h. ma- schinelles Ausführen aller notwendigen Multiplikationen u. Divisionen nach ma- nueller Eingabe der Daten in die Tasta- tur; manuelles Über- tragen der Ergeb- nisze vom Resultat- werk auf den Lohn- schein
Daten- transport	manuell: Tragen der Lohnscheine vom Meister- büro zur Buch- haltung	manuell: wie links neben- stehend	manuell: wie links neben- stehend

Bild 5 Verfahren der Datenverarbeitung (siehe S. 30—33)

Maschinelles Lochkartenverfahren	elektronische Datenverarbeitung (EDV)	automatische Datenverarbeitung (ADV)
manuell/maschinell: Eintragen in Lohnschein von Hand, Übertragen der Daten vom Lohnschein in maschinenlesbare Lochkarte durch manuelle Dateneingabe in Tastatur eines Kartentlochers und anschließendem Prüfen der richtigen Datenübertragung	manuell/maschinell: wie links nebenstehend	maschinell: automatische Ermittlung der Leistungen eines Beschäftigten durch selbsttätige Meßwerterfassung der von ihm bedienten Maschine
manuell/maschinell: Sortieren, Mischen, Ausführen notwendiger Multiplikationen, Lochschriftübersetzen usw. durch Lochkartenmaschinen mit manueller Eingabe und Entnahme der Lochkarten, aber maschineller Dateneingabe; manuelle Arbeiten zur Zwischenlagerung der Lochkarten bis zur Verarbeitung	manuell/maschinell: wie links nebenstehend	maschinell: Verstärken der aufgenommenen Signale, Umsetzen analoger in digitale Werte
manuell/maschinell: Transport der Lochkarten von der Erfassungs- zur Verarbeitungsstelle manuell, mit Transportgeräten oder durch Datenfernübertragungseinrichtungen	manuell/maschinell: wie links nebenstehend	maschinell: Übertragen der Daten vom Meßplatz zur EDVA durch Fernübertragungseinrichtungen

	Manuelle Datenverarbeitung	Einsatz von Schreibmaschinen, Vervielfältigern u. Tischrechenmaschinen	Einsatz von Buchungs-, Fakturier- u. Abrechnungsmaschinen
Datenverarbeitung	manuell: Buchen der Lohnscheine im Durchschreibeverfahren, Berechnen des Brutto- u. Netto- lohns und manuelles Ausschreiben der Lohnliste	manuell/ maschinell: Buchen der Lohnscheine im Durchschreibeverfahren von Hand oder mit Schreibbuchungs- maschine; Berechnen der Lohnbeträge mit Rechen- maschinen (manuelle Eingabe der Daten in hand- oder elektrisch betriebene Zwei- bis Vierspeziesmaschinen); manuelles Ausschreiben der Lohnlisten	manuell/maschinell: Buchen der Lohnscheine nach manueller Eingabe der Daten in eine tastatur- u. programmgesteuerte Buchungs- maschine, die alle Additionen u. Subtraktionen ausführt und die Lohnlisten ausschreibt
Daten- auswertung	manuell: Einlegen des auszuzahlenden Geldbetrages und des Lohnstreifens in die Lohntüten, Analyse der Lohnentwicklung, sich daraus ergebende Entscheidungen treffen	manuell: wie links neben- stehend	manuell: wie links neben- stehend
überwiegender Mechanisierungs- oder Automatisierungsgrad	manuell	teilmechanisiert	mechanisiert

Maschinelles Lochkartenverfahren	elektronische Datenverarbeitung (EDV)	automatische Datenverarbeitung (ADV)
maschinell: Buchen der Lohnscheine nach manueller Eingabe der Lochkarten in programmgesteuerte Tabelliermaschine, von der die Daten maschinell gelesen und verarbeitet werden. Ausgabe der Daten auf Drucklisten und in Summenkarten für spätere Auswertungen	maschinell: Buchen der Lohnscheine nach manueller Eingabe der Lochkarten in die programmgesteuerte EDVA, von der die Daten maschinell gelesen und nach allen erforderlichen Gesichtspunkten verarbeitet werden, ohne daß eine nochmalige Dateneingabe erforderlich ist. Die EDVA druckt u. a. Übersichten für die Lohnanalyse, Lohnlisten und Überweisungsaufträge an das Geldinstitut, das ein Gehaltskonto für den betreffenden Beschäftigten führt	maschinell: selbsttätige Eingabe der fernübertragenen Daten in die programmgesteuerte automatische Datenverarbeitungsanlage. Druck von Lohnlisten, Übermitteln der Überweisungsaufträge an die ADVA des kontinuierlichen Geldinstituts des Beschäftigten durch Datenfernübertragung
manuell: wie links nebenstehend	manuell/maschinell: Verteilen der Lohnstreifen, Versand der Überweisungsaufträge, Analyse der Lohnentwicklung nur auf Grund der von der EDVA ausgewählten und gesondert ausgewiesenen Daten, die zu überwachende Abweichungen von der normalen Entwicklung signalisieren. Sich daraus ergebende Entscheidungen treffen, z. B. Einleiten und Kontrolle von Rationalisierungsmaßnahmen bei Überschreitung des Lohnfonds	maschinell/manuell: Aufteilen der Lohnlisten in Lohnstreifen und Einlegen in Umschläge durch Papierbearbeitungsmaschinen; automatischer Transport zur innerbetrieblichen Poststelle; Analyse der Lohnentwicklung bei Abweichungen von der normalen Entwicklung, die eine Veränderung künftiger Prozesse verlangen; Druck von Listen mit den Daten, die für die zu treffenden Entscheidungen der verantwortlichen Leiter notwendig sind
mechanisiert	teilautomatisiert	vollautomatisiert

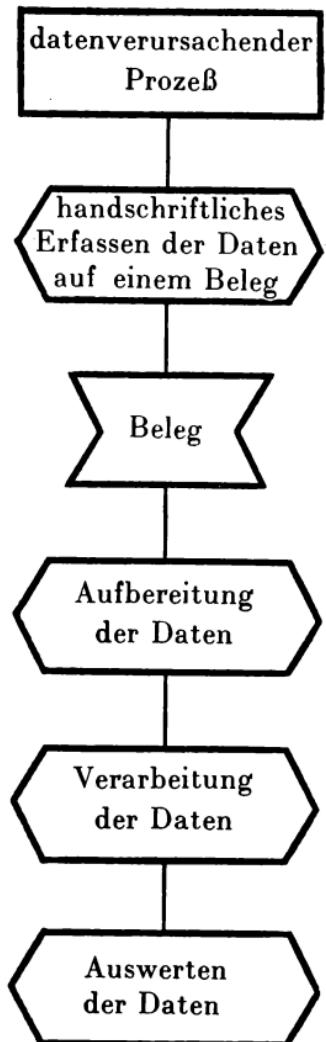


Bild 6 Allgemeiner Arbeitsablauf der manuellen Datenverarbeitung (ohne Daten-transport)

haben mit ihren unterschiedlichen Ausführungen die rationelle Darstellung konstanter, sich häufig wiederholender Daten ermöglicht. Die nichtprogrammierbaren mechanischen, elektromechanischen und elektronischen Tischrechenmaschinen verfügen nur über eine geringe Speicherkapazität. Die manuelle Eingabe der Daten und das zum Teil notwendige manuelle Aufschreiben der Ergebnisse aus dem Resultatwerk von Vierspeziesmaschinen schränken den Mechanisierungsgrad ein. Elektronische Tischrechenmaschinen (Bild 9) weisen gegenüber elektromechanischen Modellen durch ihr schnelles und geräuschloses Arbeiten, leicht zu kombinierende Rechenarten, erweiterte Speichermöglichkeiten und den zum Teil möglichen Anschluß von Ausgabedruckern erheblich verbesserte Einsatzmöglichkeiten auf.

Insgesamt ist festzustellen, daß nur einige Arbeitsgänge der einzelnen

Verarbeitungsstufen mechanisiert werden und der manuelle Arbeitsanteil noch überwiegt.

In der Praxis ist dieses Verfahren in kleineren Betrieben und Verwaltungseinheiten häufig anzutreffen. Sie begnügen sich bereits mit diesem Mechanisierungsgrad, der für sie einen Fortschritt gegenüber der manuellen Bearbeitung darstellt und meist auch wirtschaftlich ist. Die erreichte Arbeitsproduktivität ist jedoch unbefriedigend.

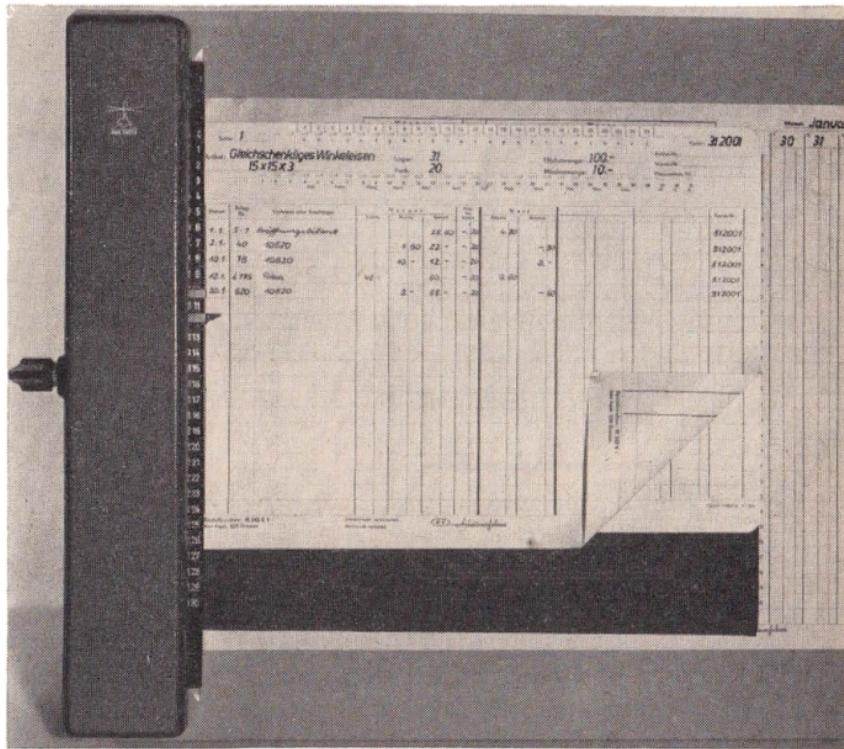


Bild 7 Buchungsapparat für manuelles Durchschreibeverfahren

Durch eine verstärkte Konzentration muß der Einsatz produktiverer Verfahren vorbereitet werden.

Einsatz von Fakturier-, Buchungs- und Abrechnungsmaschinen (Bild 10)

Durch den Einsatz dieser Maschinen (Bild 11) wird im wesentlichen nur die eigentliche Datenverarbeitung verbessert. Die Datenerfassung und -aufbereitung sowie der Datentransport bleiben auf dem zuvor dargestellten Stand.

Die Daten müssen auch bei Fakturier-, Buchungs- und Abrechnungsmaschinen manuell über die Tastatur eingegeben werden. Die eigentliche Verarbeitung und die Datenausgabe erfolgen bereits nach einem einzubetreibenden Programm maschinell.

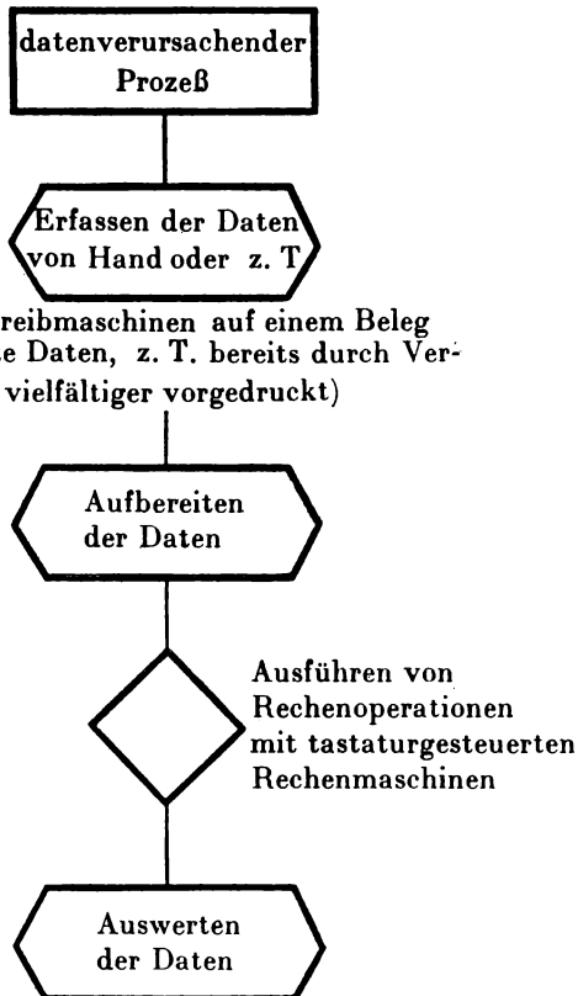


Bild 8 Allgemeiner Arbeitsablauf bei Einsatz von Schreibmaschinen, Vervielfältigern und Tischrechenmaschinen (ohne Datentransport)

Je nach Bedarf können Maschinen unterschiedlicher Rechenmöglichkeiten und Speicherkapazitäten eingesetzt werden. So verfügen alle Maschinen über Rechenwerke zur Addition und Subtraktion, Fakturiermaschinen und Abrechnungsmaschinen immer, Buchungsmaschinen bei Bedarf wahlweise durch den Anschluß von Zusatzgeräten über Multiplikationseinrichtungen. Die Datenausgabe kann



Bild 9 Elektronischer Tischrechner (Soemtrom 220)

die Datenauswertung bereits unterstützen, indem z. B. negative Ergebnisse in vom Normalfall abweichenden Spalten oder Farben gedruckt und so für die Analyse wichtige Daten gekennzeichnet werden.

Entscheidender Nachteil dieser Maschinengruppe ist die manuelle Dateneingabe, die sich für dasselbe Datum so oft wiederholt, wie es für andere Auswertungen benötigt wird. Das trifft auch für die Ausgabedaten zu, die bei folgenden Auswertungen weiterverarbeitet werden. Sie müssen vom Druckträger wieder visuell gelesen und manuell über die Tastatur eingegeben werden, da die beschränkte Speicherkapazität eine interne, maschinenlesbare Speicherung nicht erlaubt. Außerdem sind die verwendeten Datenträger vor jeder Auswertung manuell in die Reihenfolge zu sortieren, die für die betreffenden Daten gefordert wird. Eine maschinelle Sortierung scheitert bei einer größeren Zahl unterschiedlicher Datengruppen ebenfalls an der begrenzten Speicherkapazität der Fakturier-, Buchungs- oder Abrechnungsmaschinen.

Der Einsatz derartiger Maschinen ist für kleinere und mittlere Betriebe und Verwaltungseinheiten zweckmäßig und heute weit verbreitet. Der Nachteil der manuellen Dateneingabe zwingt aber zum Einsatz leistungsfähigerer Verfahren, die auch durch Dienstleistungsbetriebe bei einer nicht möglichen Konzentration angewen-

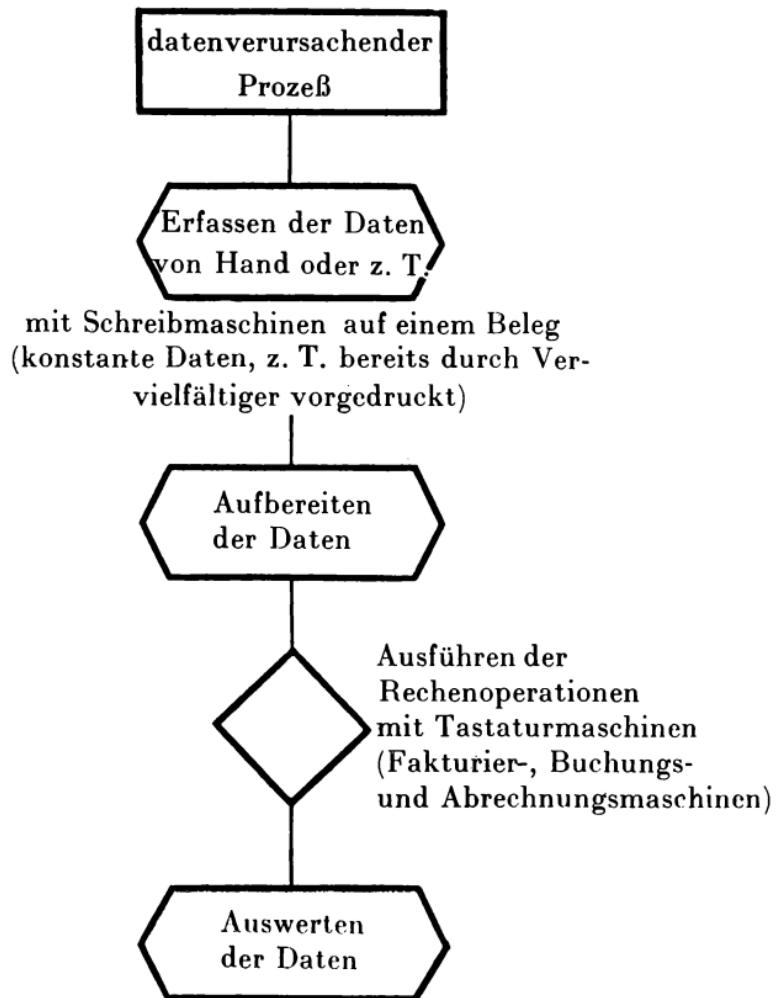


Bild 10 Allgemeiner Arbeitsablauf bei Einsatz von Fakturier-, Buchungs- und Abrechnungsmaschinen (ohne Datentransport)

det werden können. Dabei ist eine Kombination zweier Verfahren sinnvoll.

Maschinelles Lochkartenverfahren (Bild 12)

Mit der erstmaligen Verwendung eines maschinenlesbaren Datenträgers, der Lochkarte (Bild 13), wird durch dieses Verfahren auch



Bild 11 Buchungsmaschine mit 55 Zählwerken (Buchungsautomat Ascola 170/55)

die Datenerfassung teilweise mechanisiert. Mit der maschinellen Dateneingabe in die verarbeitende Maschine wird die Arbeitsproduktivität sprunghaft gegenüber den anderen Verfahren verbessert.

Die Lochkarte nimmt die Daten eines Vorgangs bis zu maximal 80 oder 90 Zeichen in einer maschinenlesbaren Form auf. Die zu speichernden Daten müssen in einem speziellen Arbeitsgang (Lochen) in die Karte übertragen werden. Um die Richtigkeit des Lochens zu garantieren, werden grundsätzlich alle Karten in einem zweiten Arbeitsgang (Prüfen) kontrolliert. Das bedeutet, daß alle Werte zweimal vom Beleg abzulesen und über eine Tastatur mit angeschlossener Loch- oder Prüfeinrichtung manuell in die Maschinen (Loch- und Prüfmaschinen) einzugeben sind. Eine Einsparung an lebendiger Arbeit ist also gegenüber der Rechen- oder Buchungsmaschine bis zu diesem Arbeitsgang noch nicht festzustellen. Sie tritt erst dann ein, wenn dieselben Daten mehrfach auszuwerten sind. Die Eingabe übernehmen im Lochkartenverfahren nach

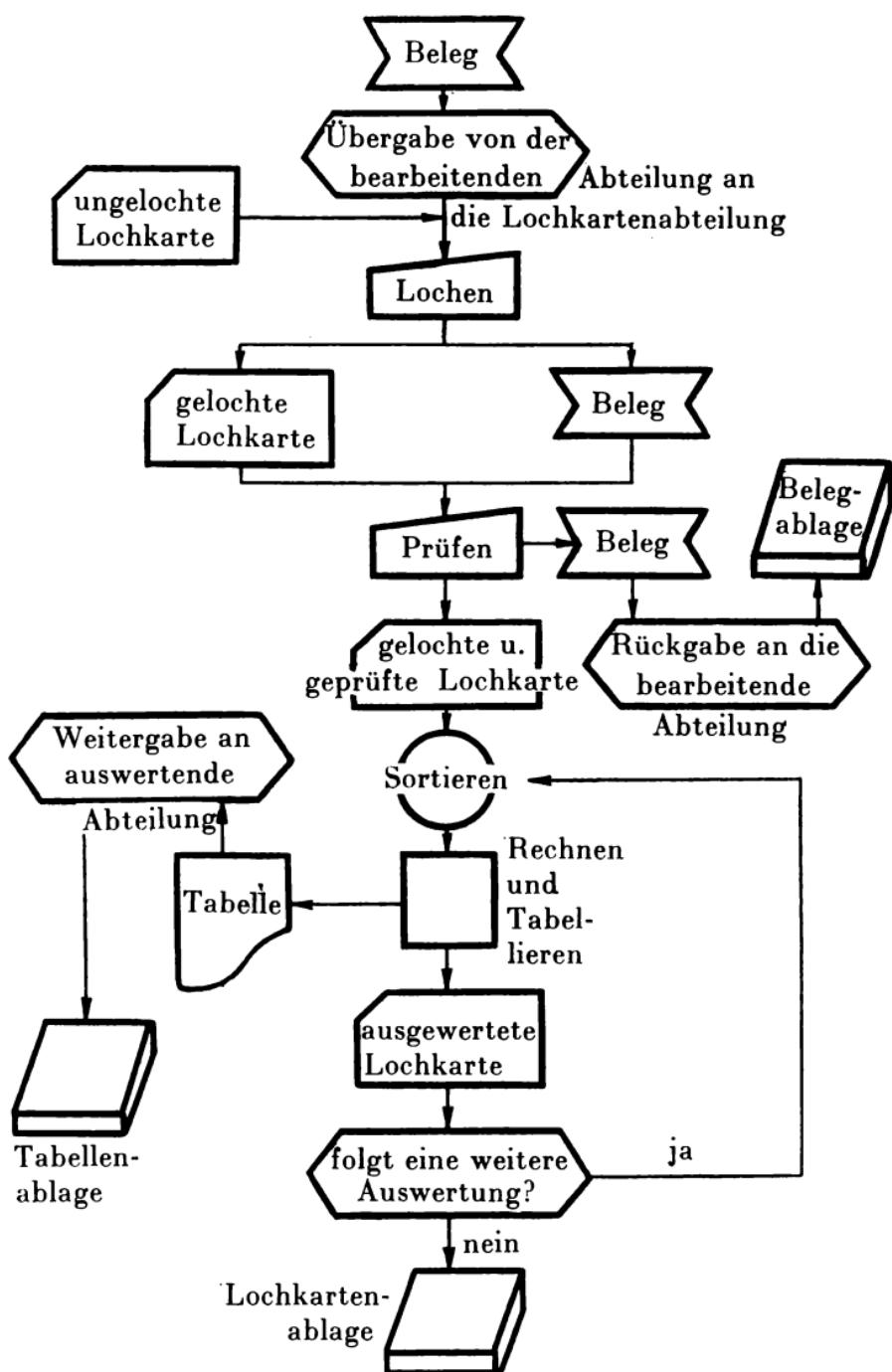


Bild 12 Prinzipieller Arbeitsablauf des maschinellen Lochkartenverfahrens

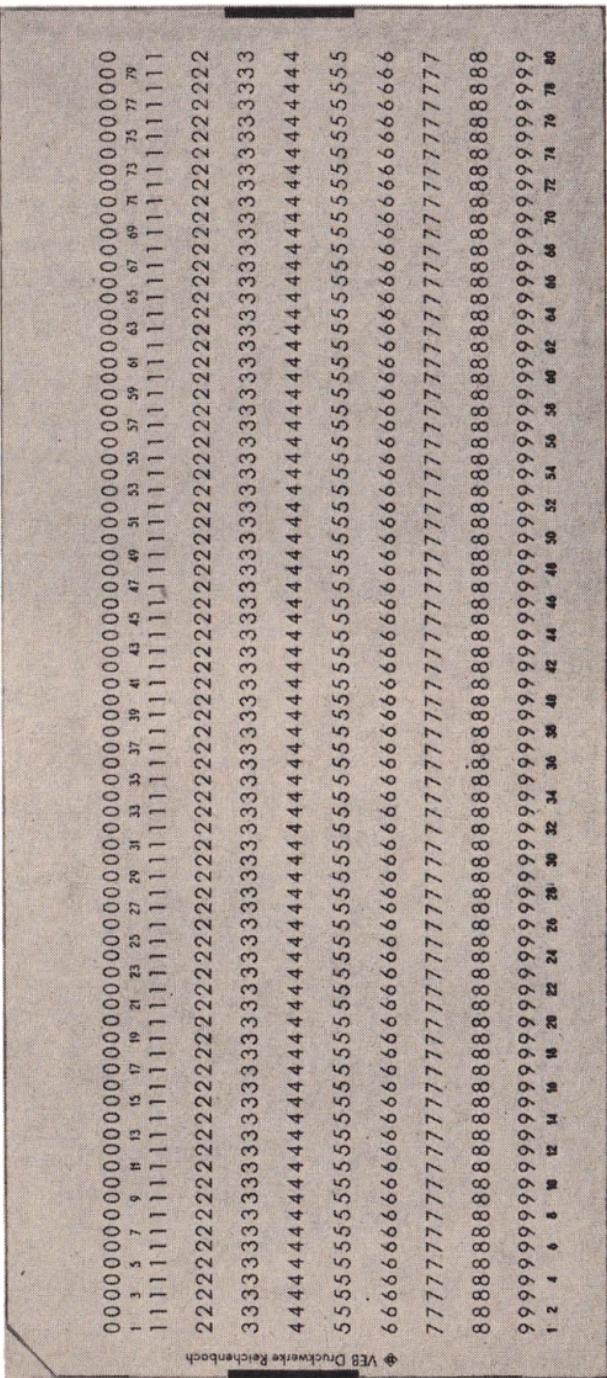


Bild 13 Lochkarte (80spaltig)

maschineller Ordnung der Karten (Sortieren – Sortiermaschinen) die rechnenden und druckenden Maschinen (Auswerten/Tabellieren – Tabelliermaschinen) (Bild 14) durch das maschinelle Lesen der Lochkarten.

Spezialmaschinen vermindern bei entsprechenden Voraussetzungen den Aufwand für das manuelle Arbeit erfordernde Lochen und Prüfen der Karten. Durch Doppeln und Stanzen werden z. B. sich wiederholende Angaben maschinell (Kartendoppler, Kartenstanzer) gelocht. Ebenso beschleunigt das Mischen Sortierarbeiten wesentlich (Kartenmischer).

Mit dem Einsatz von Maschinen für die verschiedenen Arbeitsstufen und der Verwendung maschinenlesbarer Datenträger wurde die wirksame Mechanisierung der Verwaltungsarbeit für Mittel- und Großbetriebe und Verwaltungseinheiten erreicht. Das maschinelle Lochkartenverfahren bildet die technischen und anwendungstechnischen Voraussetzungen zur Automatisierung der Verwaltungsarbeit. Seine Anwendung erfordert bereits eine Konzentration und Organisation der anwendenden Bereiche, die für jede Automatisierung unerlässlich ist.

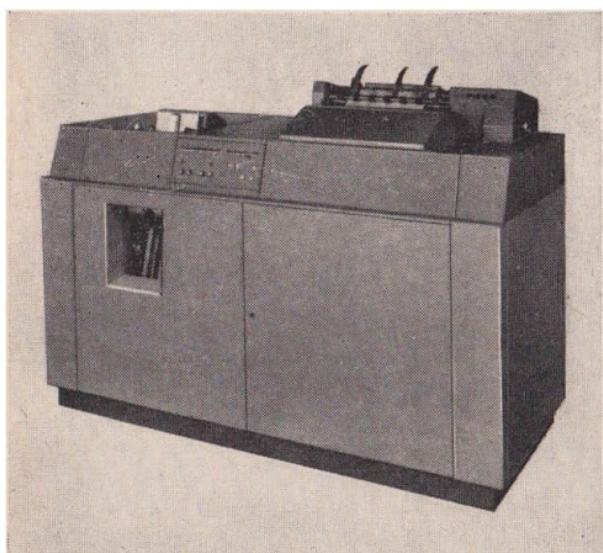


Bild 14 Tabelliermaschine (Soemtron 402)

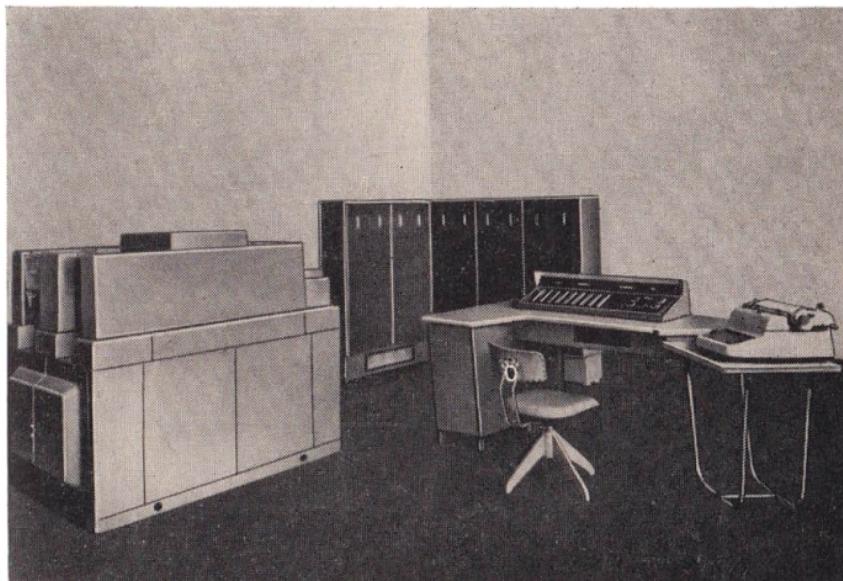
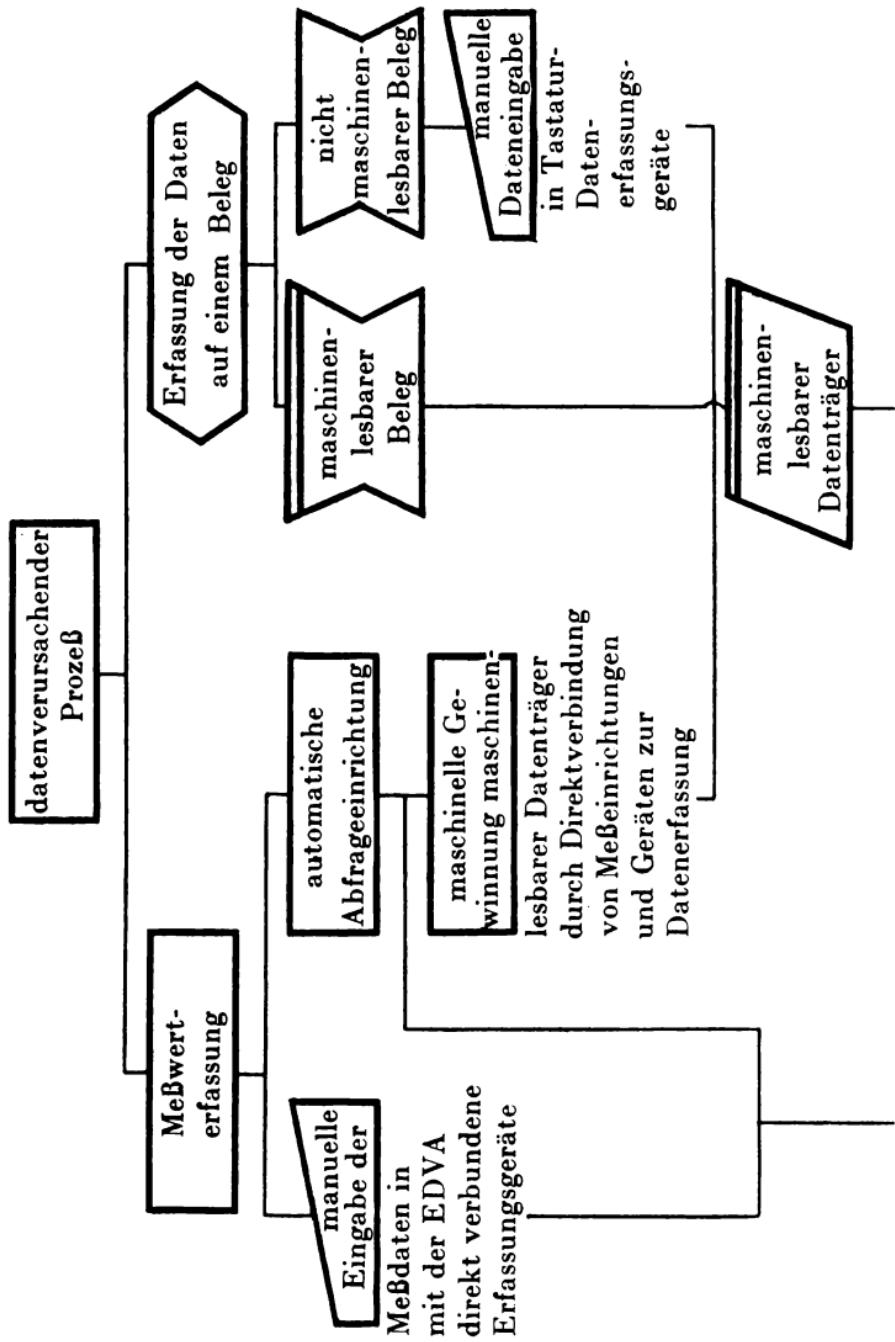


Bild 15 Elektronischer Lochkartenrechner (Robotron 100); von links nach rechts: Lochkartenein- und -ausgabegerät, elektronische Recheneinheit, Bedienungspult mit elektrischer Schreibmaschine

Der hauptsächliche Nachteil des maschinellen Lochkartenverfahrens ist der noch hohe manuelle Aufwand bei der Datenerfassung. Der Datentransport ist nur durch den Transport der Datenträger selbst möglich. Weiterhin ist die mechanische oder elektromechanische Arbeitsweise der verarbeitenden Maschinen bei großen Datensätzen zu gering. Außerdem verhindern die beschränkte Speicherkapazität und die begrenzten Rechenmöglichkeiten (Addition, Subtraktion) die Ausführung von Optimierungs- und wissenschaftlich-technischen Berechnungen. Der Anschluß von elektronischen Einheiten für Rechen- und Speicheraufgaben (Bild 15) schafft zwar Hilfe, löst aber das Problem nicht grundsätzlich.

Elektronische Datenverarbeitung (Bild 16)

Durch ein System von Geräten werden alle Stufen der Datenverarbeitungsprozesse mechanisiert. Die Datenerfassung erfolgt in maschinenlesbaren Datenträgern, die jedoch überwiegend durch



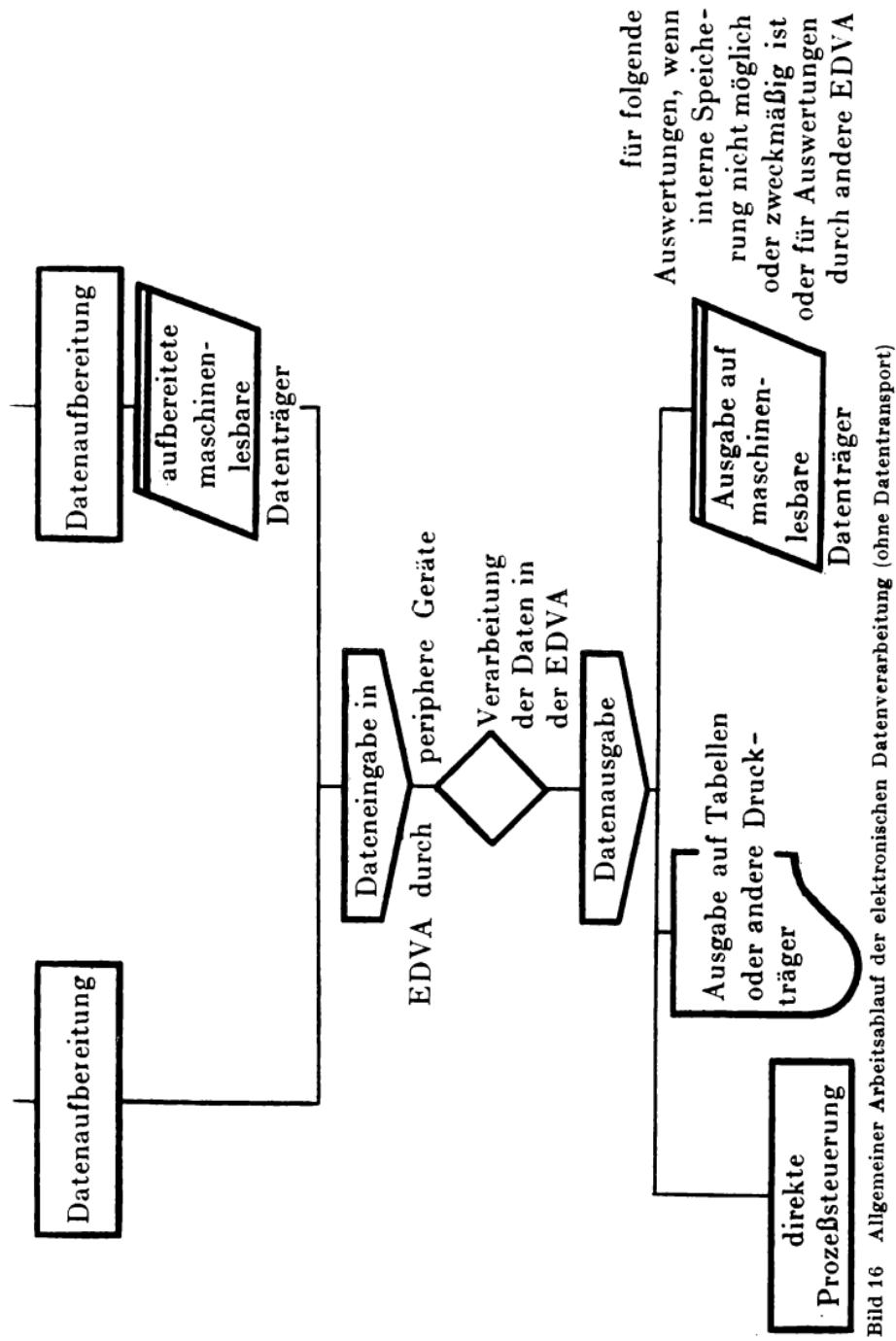


Bild 16 Allgemeiner Arbeitsablauf der elektronischen Datenverarbeitung (ohne Datentransport)

manuelle Dateneingabe in Erfassungsgeräten gewonnen werden müssen. Datentransport und -aufbereitung erfolgen bereits überwiegend maschinell, der manuelle Arbeitsaufwand ist jedoch noch zum Teil erheblich. Erst mit der Direkteingabe der Daten von automatisch arbeitenden Meßwerterfassungsstellen in maschinenlesbare Datenträger oder sofort in die EDVA wird hier eine entscheidende Verbesserung erreicht. Diese *direkte Datenverarbeitung (on-line-Betrieb* – Betrieb in geschlossener Linie und Folge der Verarbeitungsstufen) führt im Vergleich zu der bisher allgemein üblichen *indirekten Datenverarbeitung (off-line-Betrieb* – Betrieb in unterbrochener Linie und Folge der Verarbeitungsstufen) zur automatischen Datenverarbeitung.

Im Gegensatz zu den Geräten der Datenerfassung und -aufbereitung (*2. Peripherie*) und für die Datenein- und -ausgabe (*1. Peripherie*) verwendet das eigentliche Datenverarbeitungsgerät (*Zentraleinheit*) überwiegend elektronische Bauelemente (elektronischer Digitalrechner) (Bild 17). Daraus werden auch die Bezeichnungen *elektronische Datenverarbeitung (EDV)* und *elektronische Datenverarbeitungsanlage (EDVA)* abgeleitet. Diese Begriffe kennzeichnen also an sich nur das Verfahren der unmittelbaren Verarbeitung, nicht das der übrigen Verarbeitungsstufen und der Datenein- und -ausgabe. Die Begriffserweiterung auf diese Gebiete ist jedoch insofern gerechtfertigt, da durch die elektronische Arbeitsweise der Zentraleinheit im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Verfahren vollkommen neue Einsatzmöglichkeiten geschaffen werden. Die programmierbare Verarbeitung theoretisch beliebig vieler Datenmengen in verhältnismäßig kurzer Zeit sowie durch Rechenoperationen in beliebiger Art und Zahl, die praktisch unbegrenzte interne und externe Speicherfähigkeit und die Möglichkeit programmierbarer, logischer Entscheidungen durch die elektronische Datenverarbeitung selbst eröffnet allen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens neue Entwicklungsaussichten. Die rasche Steigerung der Arbeitsproduktivität in der Verwaltung, die schnelle Bereitstellung ausgewählter und geordneter Informationen, die Optimierung technischer und ökonomischer Prozesse, die manuell in Menge und Zeit überhaupt nicht zu bewältigenden Berechnungen für die Weltraumfahrt und die friedliche Nutzung der Atomenergie sind ohne die elektronische Datenverarbeitung undenkbar. Ihre erfolgreiche Anwendung setzt jedoch voraus, daß die betreffenden Bereiche datenverarbeitungs-

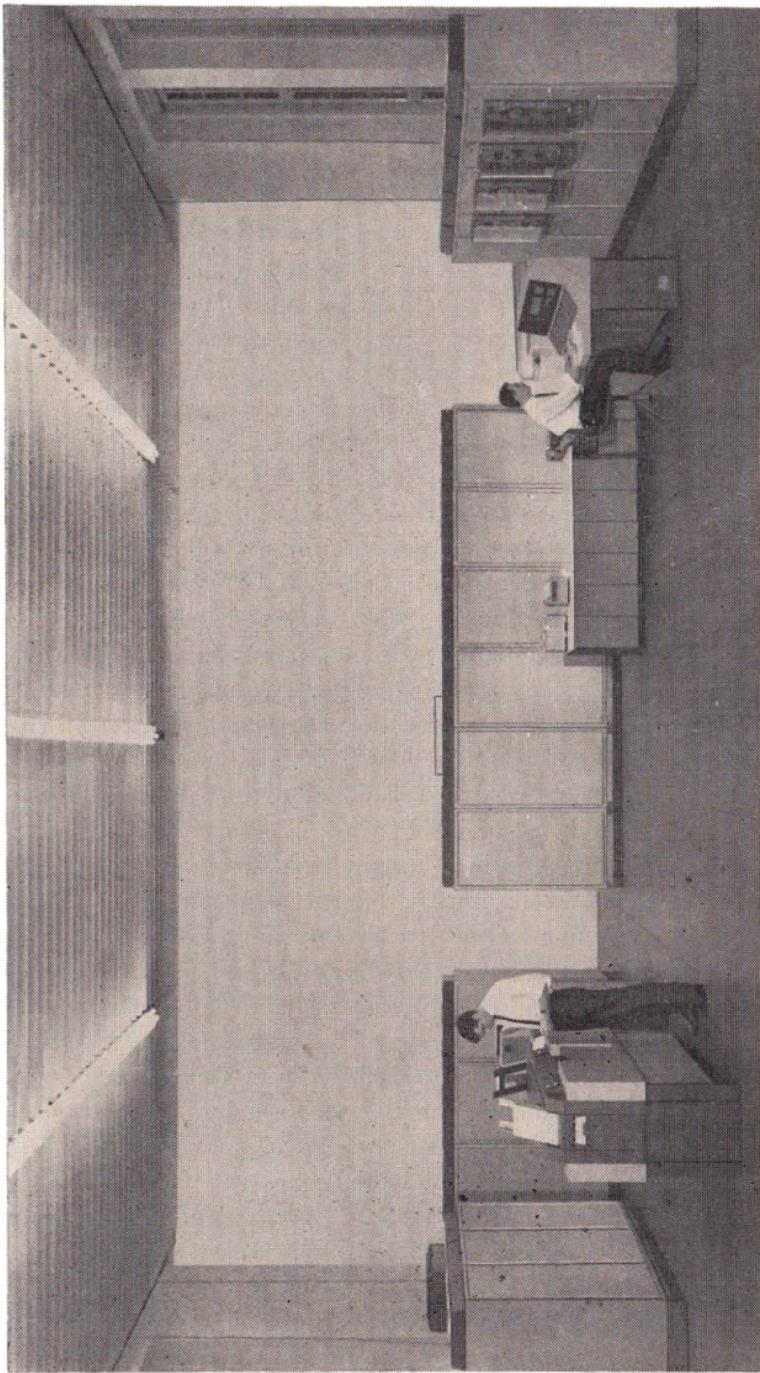


Bild 17 Elektronische Datenverarbeitungsanlage (Robotron 300)

gerecht organisiert sind. Das kann in einem für alle Bereiche einheitlichen, integrierten System maximaler Leistung schließlich nur im Sozialismus der Fall sein.

Automatische Datenverarbeitung (Bild 18)

Die höchste Stufe der automatischen Datenverarbeitung (ADV) wird gegenwärtig nur in den Fällen erreicht, wenn elektronische Datenverarbeitungsanlagen automatisch erfaßte Daten direkt verarbeiten und die Ergebnisse die Prozesse unmittelbar steuern. Bei der durchgehenden automatischen Datenverarbeitung sind die Datenerfassung, -aufbereitung und der Datentransport im Gegensatz zu allen bisherigen Prozessen automatisiert. Nur in Ausnahmefällen ist eine Arbeitsweise erforderlich, die den vorgenannten Verfahren entspricht. Volkswirtschaftlich einheitlich gestaltete und auswertbare Datenträger treten nur noch dann auf, wenn die automatische Datenfernübertragung zwischen den in einem Einheitssystem verbundenen automatischen Datenverarbeitungsanlagen (ADVA) der Deutschen Demokratischen Republik unmöglich ist. Die Datenauswertung erfolgt nach wenigen Grundsatzentscheidungen der verantwortlichen Leiter, die dazu alle benötigten Daten von der ADVA ausgewählt erhalten. Die ADVA steuert selbst oder durch angeschlossene ADV den Prozeßablauf und trifft alle programmierbaren Entscheidungen selbst.

Neben den technischen Voraussetzungen besonders auf dem Gebiet der Datenerfassung und des Datentransportes ist für die ADV ein einheitliches System der Datenverarbeitung für den gesamten Bereich der Deutschen Demokratischen Republik unbedingte Voraussetzung. Staatsapparat, Industrie, Landwirtschaft, Handel, Banken, Verkehrswesen, Nachrichtenwesen usw. sind organisatorisch so miteinander verbunden, daß sie automatisch Daten austauschen können. Eine derartige Integration, die mit den wachsenden Kooperationsbeziehungen auch auf die sozialistischen Länder ausgedehnt wird, ist nur in einem sozialistischen Staat denkbar.

Ebenso ist die erforderliche betriebliche Konzentration innerhalb der einzelnen gesellschaftlichen Bereiche nur unter sozialistischen Produktionsverhältnissen möglich. Ein typisches Beispiel dafür ist die Landwirtschaft. Erst die genossenschaftliche und staatliche Bewirtschaftung des Bodens sowie die Bildung von Kooperations-

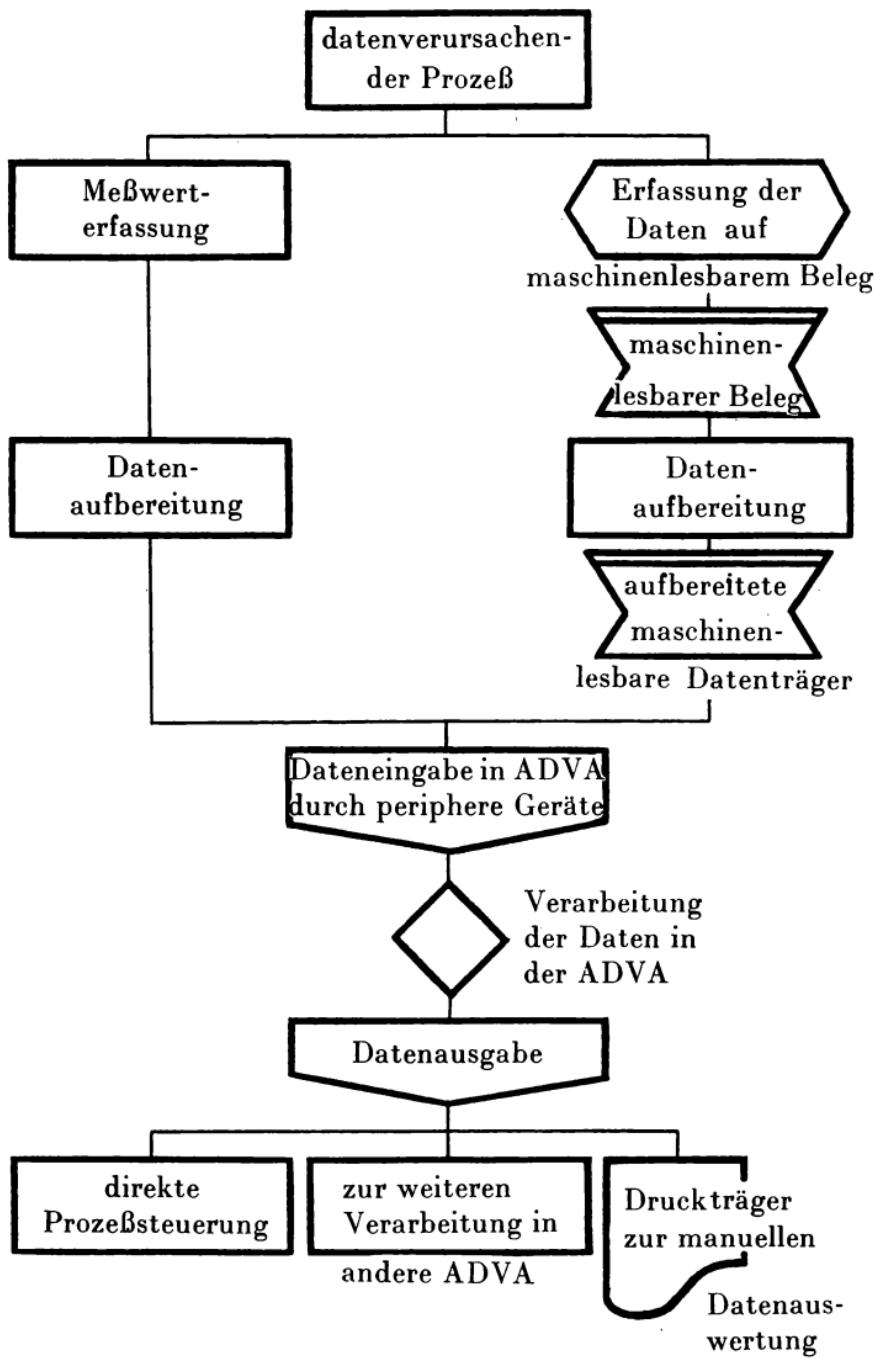


Bild 18 Allgemeiner Arbeitsablauf der automatischen Datenverarbeitung

gemeinschaften schaffen in Verbindung mit der Datenfernübertragung Voraussetzungen für den Einsatz von ADVA. Damit wird ein geschlossenes ADVA-System für die gesamte Land- und Nahrungsgüterwirtschaft möglich, das ihre Effektivität entscheidend verbessert.

In der ADV als dem höchsten Stadium der Datenverarbeitung werden die Vorteile einer fortschrittlichen Gesellschaftsordnung deutlich sichtbar. Erst durch sie lassen sich alle Vorteile der modernen Technik und Anwendungstechnik voll nutzen.

2.1. Aufgaben

Die hohen Rechengeschwindigkeiten moderner EDVA lassen sich nur dann voll nutzen, wenn rechtzeitig ausreichende Mengen geprüfter Daten in maschinenlesbarer Form eingabereif verfügbar sind. Durch den Prozeß der Datenerfassung werden die Daten an ihrem Entstehungsort erstmals aufgenommen. Je nach dem angewendeten Verfahren erfolgt bereits dabei die Übertragung in die maschinenlesbare Form, oder es werden erst in entsprechenden Zwischenstufen verschiedene visuell lesbare Datenträger genutzt (Bild 19). Bei der Wahl des geeigneten Verfahrens ist die Erfüllung folgender Forderungen grundsätzlich zu sichern:

1. Die Datenerfassung ist gegenwärtig in der EDV die Verarbeitungsstufe mit dem größten Aufwand an manueller Tätigkeit. Sie steht damit im deutlichen Widerspruch zu der eigentlichen Datenverarbeitung. Manuelle Arbeit und teilautomatisierte Prozesse folgen einander. Diese Tatsache ist der Hauptmangel des gegenwärtigen Standes der EDV. Er kommt auch darin zum Ausdruck, daß durchschnittlich etwa 40 bis 50 % aller Beschäftigten eines Rechenzentrums für die Datenerfassung eingesetzt und durchschnittlich etwa 35 % der finanziellen Gesamtaufwendungen dafür zu leisten sind. Es muß daher besonderes Ziel der anwendungstechnischen Einsatzvorbereitung und der technischen Weiterentwicklung sein, diese Arbeiten weitgehend zu mechanisieren und automatisieren. Außerdem ist durch umfassende organisatorische Maßnahmen der manuelle Arbeitsaufwand zu vermindern.

Dadurch wird erreicht:

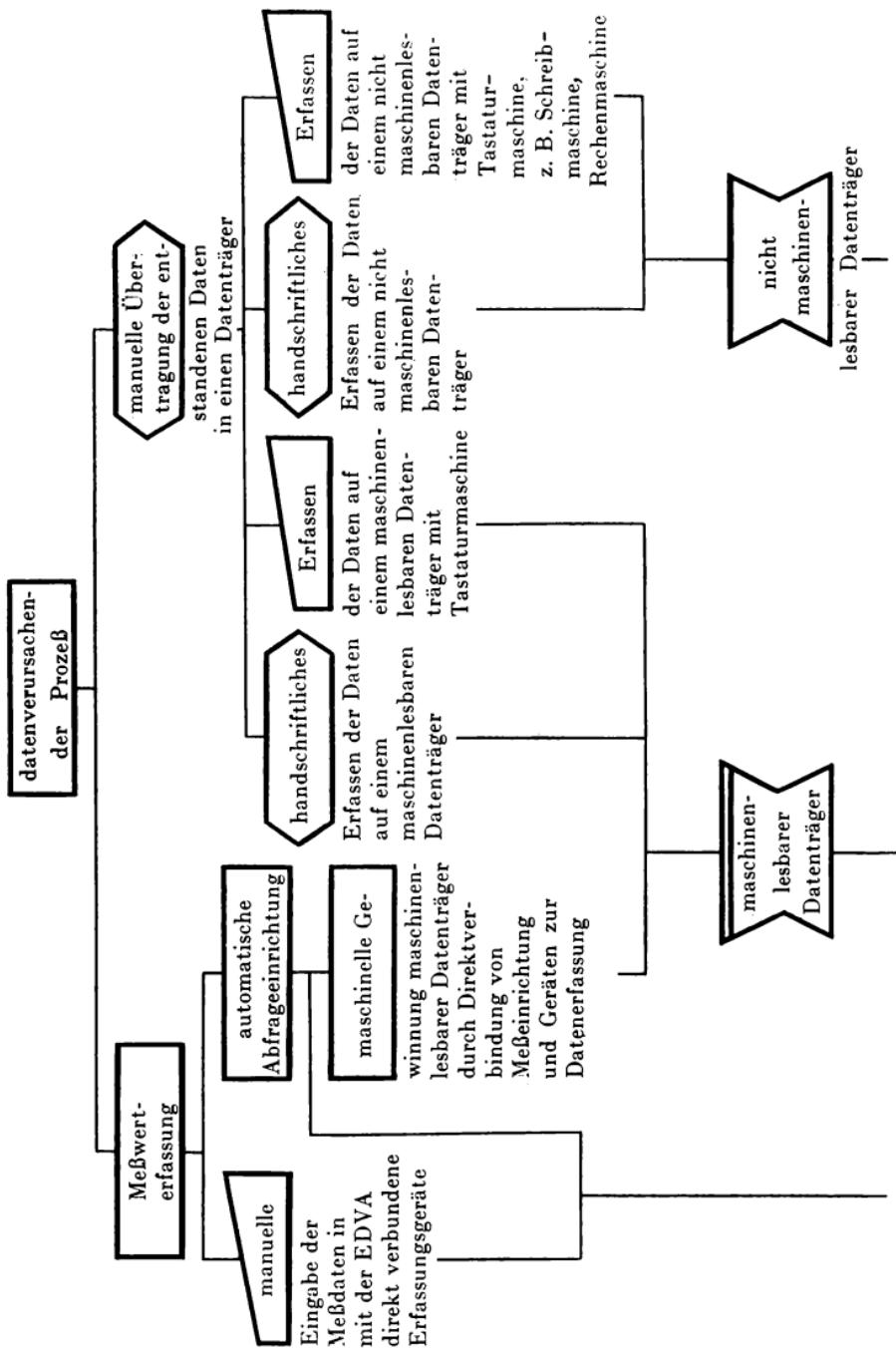
Steigerung der Arbeitsproduktivität,

Verminderung des Anteils besonders eintöniger und dadurch geistig und körperlich anstrengender Arbeit,

Verminderung der grundsätzlich mit jeder manuellen Tätigkeit verbundenen möglichen Fehlerquellen und damit auch der erforderlichen umfangreichen Sicherungsmaßnahmen,

Verminderung des für die Erfassung notwendigen Zeitbedarfs, der bei der manuellen Arbeit erheblich ist und oftmals die Aktualität der eigentlichen Datenverarbeitung einschränkt.

2. Der eingesetzte EDVA-Typ und besonders dessen Dateneingabegeräte bestimmen mit ihrer unterschiedlichen Leistungsfähigkeit



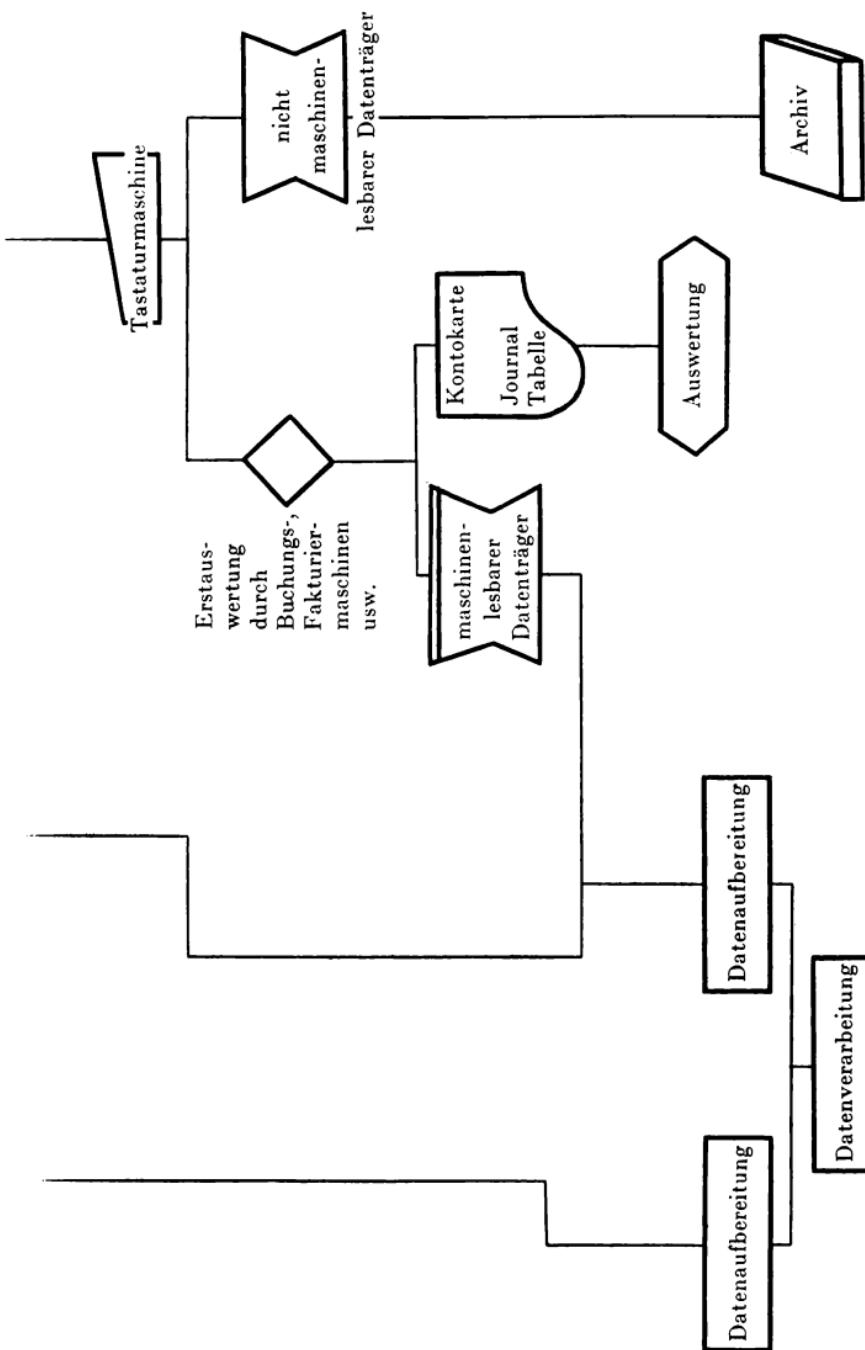


Bild 19 Allgemeiner Arbeitsablauf der Datenerfassung (ohne Datentransport)

das zu nutzende Verfahren der Datenerfassung. Die Eingabegeräte der EDVA und die Datenerfassungsgeräte stehen dabei in wechselseitigen Beziehungen. In Verbindung mit der Gestaltung des maschinenlesbaren Datenträgers gilt es dafür optimale Lösungen zu finden, ohne dadurch die Leistungsfähigkeit der Zentraleinheit einzuschränken. Das Ziel kann also nur darin bestehen, die mögliche Eingabegeschwindigkeit den Bedingungen der EDVA anzupassen und nicht etwa umgekehrt. Mit einer der EDVA weitgehend entsprechenden Datenerfassung kann der Aufwand für die Eingabegeräte im Verhältnis zu ihrer Leistung verringert und eine volle Auslastung der quantitativen und qualitativen Kapazitäten der EDVA erreicht werden.

3. Die Daten des verursachenden Prozesses sind im festgelegten Grad der notwendigen Vollständigkeit zu erfassen. In der Regel sind nicht alle Daten eines Prozesses auszuwerten. Es sind daher nur die auszuwählen, die für die Gestaltung der laufenden und der geplanten Prozesse erforderlich sind (Bild 20).

Allein das Ziel der Datenauswertung und ihre Bedingungen bestimmen, welche Art und Menge von Daten unter Berücksichtigung der sich aus der Verarbeitung ergebenden Forderungen benötigt werden. Die gewünschte Aussage ist dabei mit einem Minimum an Daten zu erreichen, ohne allerdings die Qualität der Aussage einzuschränken. Dazu ist es notwendig, daß die Datenerfassung in jede Phase der Einsatzvorbereitung der EDV einzubeziehen ist.

4. Der Informationsgehalt der Daten nach ihrer Erfassung muß von der EDVA so aufgenommen werden, daß er mit dem Informationsgehalt der durch den Prozeß verursachten Daten bei ihrer Entstehung völlig übereinstimmt. Bei der Erfassung und Aufbereitung der Daten darf der ein- oder mehrfache Wechsel der Zeichenart und der Datenträger nicht zu einer Verfälschung der Daten führen. Das erfordert sowohl, daß die Daten richtig erfaßt, als auch in den einzelnen Stufen nicht fehlerhaft übertragen, zugeordnet oder gekennzeichnet werden. Von der Exaktheit der Datenerfassung ist die Genauigkeit und damit die Aussagekraft der Datenverarbeitung überhaupt abhängig.

5. Die Daten sind mit einem wirtschaftlich vertretbaren Aufwand zu erfassen. Der bereits genannte verhältnismäßig hohe Kostenanteil der Datenerfassung (durchschnittlich etwa 35 %) an den Gesamt-

Bereich	vorgegebene, bereits erfaßte Daten	zu erfassende Daten	Ergebnis der Datenverarbeitung
Sparkasse Spargiro: Geldeinzahlung	Kontonummer, bisheriger Kontostand	Kontonummer, Datum der Einzahlung, eingezahlter Betrag	Ermittlung des neuen Kontostandes, Ausfertigen eines Kontoauszuges für den Kontoinhaber, weitere Auswertungen für die Arbeit der Sparkasse
Energie- versorgung: Abrechnung der verbrauchten Haushaltenergie	Abnehmernummer, Stand des Zählers bei der vorhergehenden Ablesung	Abnehmer- nummer, Da- tum der Ab- lesung, abge- lesener Zähler- stand	Ermittlung des Verbrauchs, Berechnen des vom Abnehmer zu zahlenden Betrags unter Beachtung der im vergangenen Ablesezeitraum bereits gezahlten Abschläge, Berechnen der im folgenden Ablesezeitraum zu zahlenden Abschläge, Ausfertigen einer Mitteilung an den Abnehmer, Auswertung für die betriebliche Analyse, Kontokorrent usw.
Industrie- betrieb: Dreherei Lohnschein	Auftragsnummer, zu fertigende Menge, Fertigstellungstermin, Vorgabezeit, zu verwendende Materialart und -menge, zu erzeugendes Produkt (Zeichnungsnummer), fertigender Bereich (Kostenstelle), zu belastende Kostenstelle, Arbeitsgangnummer, Maschinengruppe, Stücklohn	Tag der Fertigung, Ist-Zeit, gefertigte Menge, Stammnummer des ausführenden Kollegen	Lohnrechnung, Produktionsabrechnung und weitere betriebliche Analysen

Bild 20 Beispiele der zu erfassenden Daten

kosten der EDV unterstreicht die Bedeutung dieser Forderung. Dabei ist zu beachten, daß dieser Anteil nur auf den eindeutig zu ermittelnden Kosten beruht. Der in der Summe erhebliche Aufwand für die Ersterfassung der Daten auf Belegen ist z. B. im Einzelfall gering und wird meist den verursachenden Prozessen zugerechnet. Er tritt also nicht als Kostenbestandteil der Datenverarbeitung auf, und die tatsächliche Kostenhöhe wird dadurch verfälscht dargestellt.

Die Erfassung und Auswertung der anfallenden Kosten muß erkennen lassen, ob die bei der Einsatzvorbereitung errechnete Wirtschaftlichkeit erreicht oder ob eine Veränderung des Datenerfassungssystems erforderlich wird.

2.2. Datenträger

2.2.1. Aufgaben

Die Darstellung der EDV in Abschnitt 1.4.3. und Bild 19 lassen bereits erkennen, daß die Datenerfassung zu einem Teil maschinenlesbarer Datenträger bedarf. Während die direkte Datenverarbeitung auf diese Zwischenspeicher verzichten kann, sind sie für die indirekte Datenverarbeitung unerlässlich. Gegenwärtig werden etwa 80 bis 90 % der Daten in dieser Form erfaßt. Den Datenträgern kommt daher entscheidende Bedeutung zu. Erst veränderte technische und wirtschaftliche Voraussetzungen für die direkte Datenverarbeitung werden zu einer spürbaren Verbesserung führen (s. Abschnitt 10.).

Der Datenträger ist als ein Speichermittel geeignet, die unterbrochene zeitliche Reihenfolge von Datenentstehung, -erfassung und -verarbeitung zu überbrücken (Bild 21). Er speichert die Daten in ihrer Zeichendarstellung so, daß ein visuelles und/oder maschinelles Lesen jederzeit möglich ist (Bild 22).

Datenträger können praktisch überall gelesen werden und neue Daten aufnehmen. Bei maschinenlesbaren Datenträgern müssen dafür die entsprechenden technischen Voraussetzungen gegeben sein, z. B. Übereinstimmung der Datenverschlüsselung mit den Leseeinrichtungen und ihrer Programmierung. Derartige externe maschinenlesbare Datenspeicher sind daher grundsätzlich unter Be-

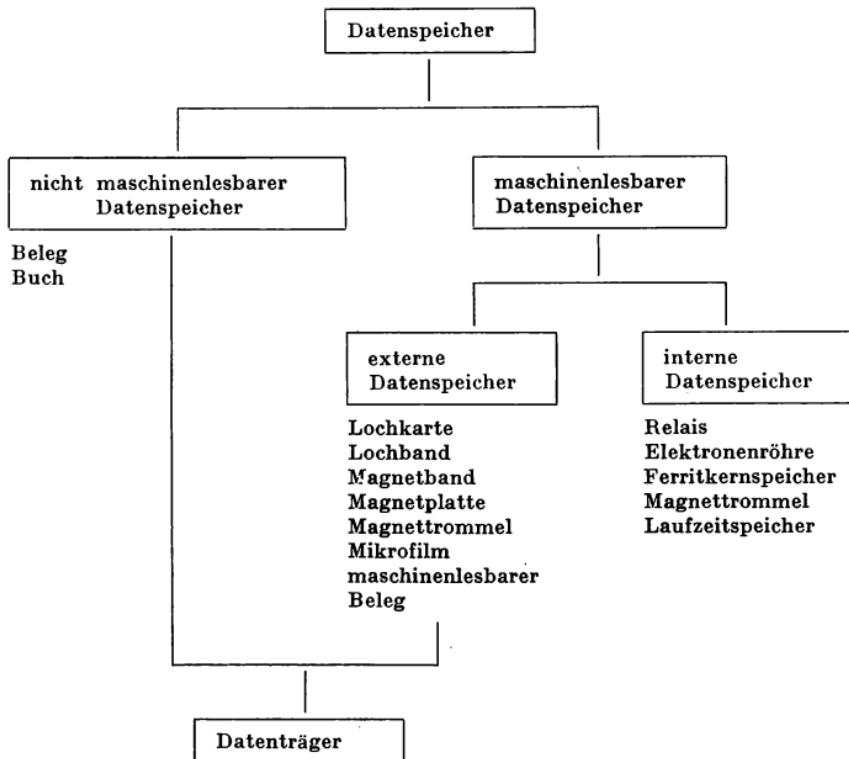
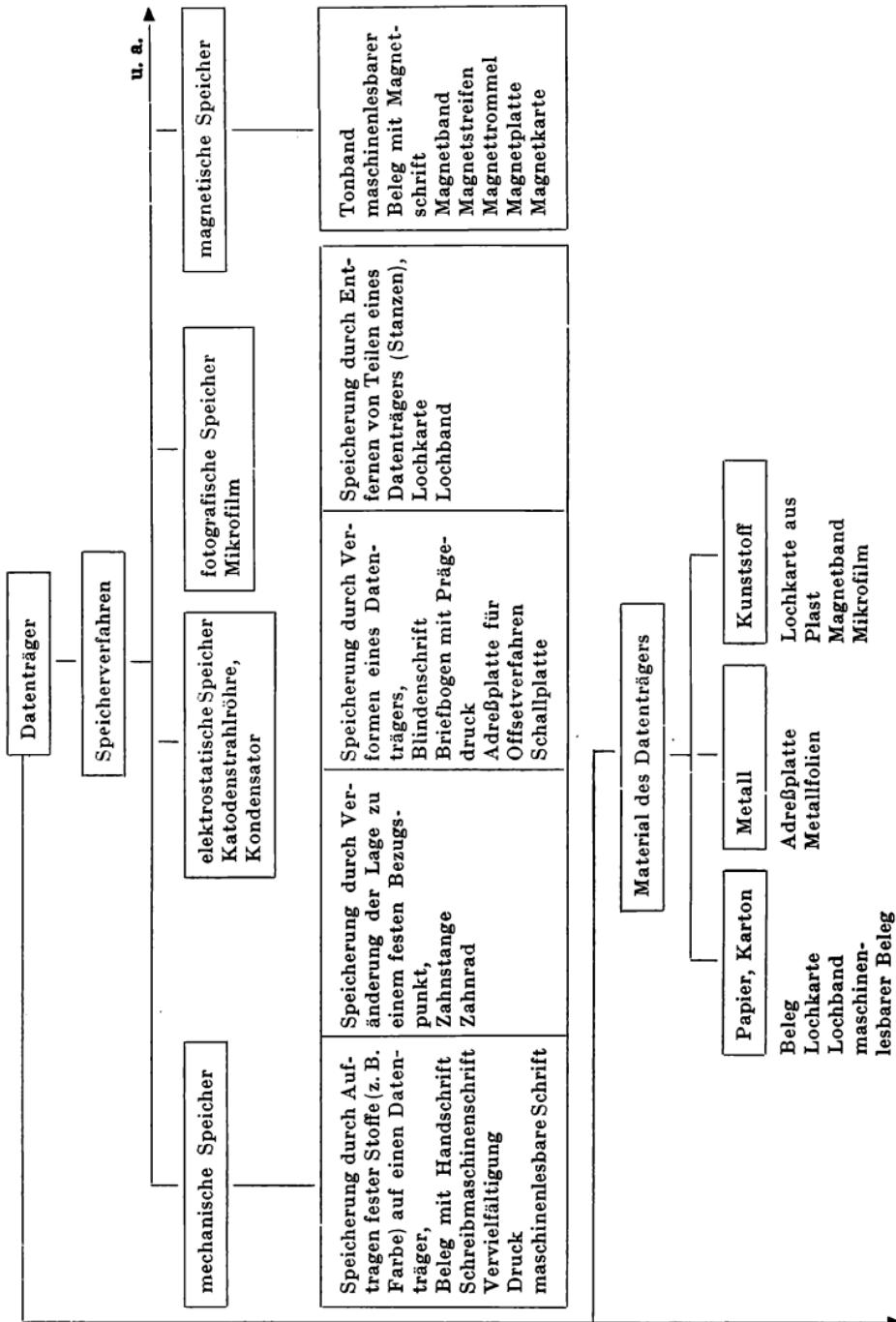


Bild 21 Datenspeicher und Datenträger

achtung dieser Einschränkungen austauschbar (kompatibel). Sie stehen im Gegensatz zu den internen maschinenlesbaren Speichern, die nur die Daten speichern, die in die betreffende EDVA eingegeben worden sind. Ihre Speicherkapazität könnte theoretisch so groß sein, daß alle ein- oder mehrmals benötigten Daten nach ihrer Erfassung durch sie zu speichern sind. Da aber ein großer Teil der Daten für die Verarbeitung überwiegend in längeren Zeiträumen benötigt wird, würden die sehr kostenaufwendigen internen Speichereinrichtungen meist unwirtschaftlich sein. Außerdem ist die fehlende Austauschfähigkeit bei technisch bedingten Störungen einer EDVA von großem Nachteil. Externe Speicher können dagegen auch von anderen EDVA unter Beachtung der notwendigen Voraussetzungen gelesen und die Daten verarbeitet werden. Der für sie notwendige Kostenaufwand ist wesentlich geringer.



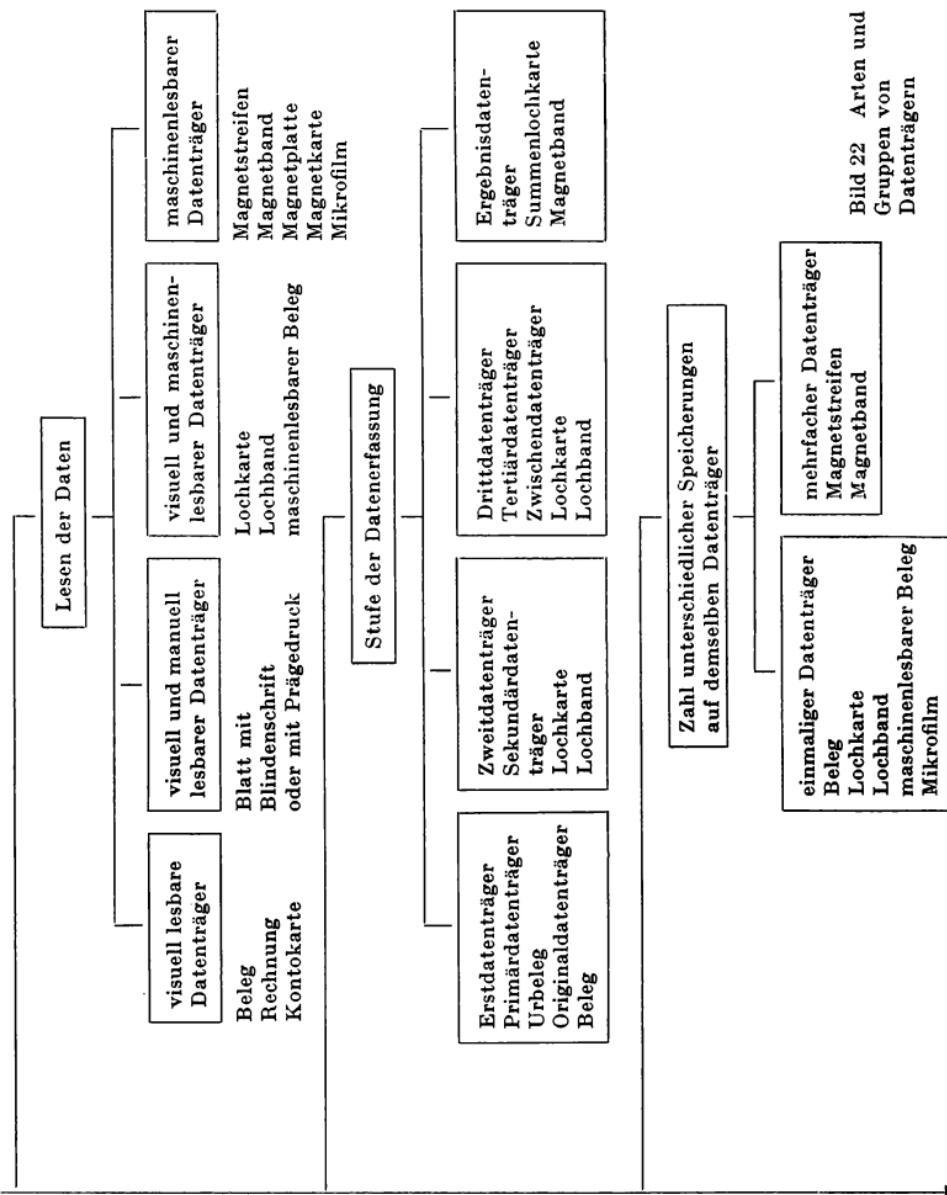
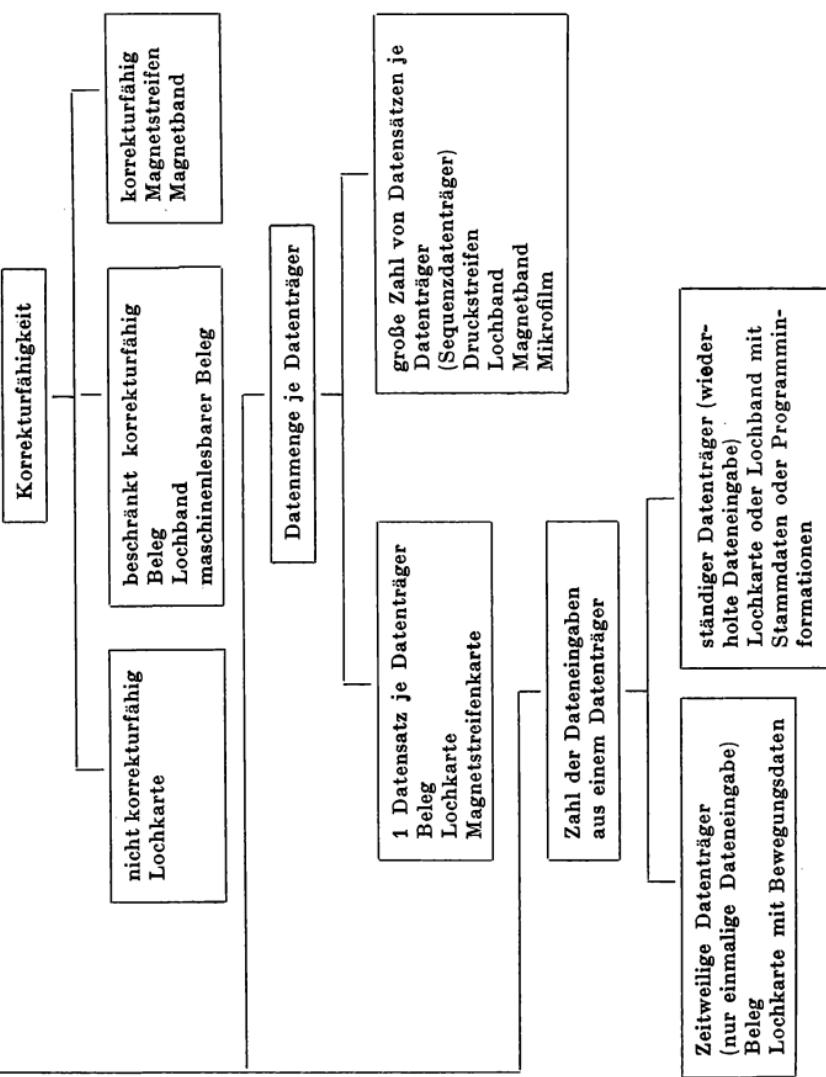


Bild 22 Arten und Gruppen von Datenträgern



Im Prozeß der Datenerfassung hat der Datenträger folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. Die Daten eines Vorgangs sind in einem oder mehreren, einander zugeordneten Datenträgern vollständig aufzunehmen und bis zur weiteren Verarbeitung zu speichern.
2. Der Informationsgehalt der in einem Datenträger gespeicherten Daten muß mit dem vor ihrer Erfassung übereinstimmen. Ist aus organisatorischen Gründen die manuelle oder maschinelle Übertragung der Daten von einem Datenträger in einen anderen derselben oder einer anderen Art notwendig, so ist diese Forderung von besonderer Bedeutung.
3. Die in einem Datenträger gespeicherten Daten müssen eindeutig dem verursachenden Prozeß und der übergeordneten Dateneinheit zuzuordnen (identifizierbar) sein. Der Datenträger muß daher neben den Auswertungsdaten mindestens ein Ordnungsdatum zu seiner Kennzeichnung enthalten. In der Regel werden zunächst mehrere visuell und bei maschinenlesbaren Datenträgern auch maschinell erkennbare Ordnungs- und Hinweisdaten gespeichert.
4. Die Gestaltung der visuell lesbaren Datenträger muß das rationelle und sichere Übertragen der Daten in einen maschinenlesbaren Datenträger ermöglichen.
5. Der maschinenlesbare Datenträger muß in seiner Gestaltung den Bedingungen einer rationellen Datenaufbereitung und des Datentransports entsprechen.
6. Maschinenlesbare Datenträger sind so zu gestalten, daß die Dateneingabe in die EDVA mit der geforderten Geschwindigkeit und Sicherheit erfolgen kann. Die Darstellung der Daten im Datenträger wird von den Eingabebedingungen der EDVA bestimmt. Bei Bedarf enthält der maschinenlesbare Datenträger auch die das Maschinenprogramm ergänzenden Befehlsinformationen.

2.2.2. Arten der Datenerfassung

Aus der Vielzahl der möglichen Datenträgerarten werden diejenigen dargestellt, die für die EDV Bedeutung haben. Dienen sie nur oder überwiegend als externe Datenspeicher von EDVA, werden sie im Band »EDV – Technik der Automaten« eingehend behandelt. Auf

Nr. 1742367

Bild 23 Beleg (Lohnschein)

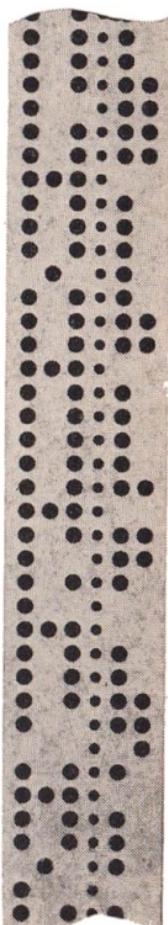
häufig für die Datenerfassung verwendete Datenträger wird in den folgenden Abschnitten näher eingegangen. Andere an sich wichtige Datenträger, wie bedruckte Buchseiten, Blätter mit Blindenschrift, geprägte Adreßplatten u. a., werden nicht beschrieben, da sie in keiner direkten Beziehung zur Datenerfassung für die EDV stehen.

Beleg (Bild 23)

Der Beleg ist ein unbedruckter oder vorgedruckter, meist aus Papier bestehender Datenträger. Er nimmt entsprechend dem Informationsbedarf die sich aus der Vorbereitung, Durchführung oder Auswertung eines Prozesses ergebenden Daten dokumentarisch und visuell lesbar auf (s. Abschnitt 5.).

Lochkarte (Bild 13)

Die Lochkarte ist ein Karton in den Abmessungen 187,33 mm × 82,55 mm und speichert die Daten durch runde oder rechteckige maschinenlesbare Lochungen. Die Kapazität je Lochkarte beträgt 80 oder 90 Zeichen. Charakteristisch ist, daß jede Lochkarte in der Regel einen Datensatz speichert, so daß die Datensätze untereinander sortierfähig bleiben.



Lochband (Bild 24)

Ein Papierband von 17,5 bis 25,4 mm Breite und etwa 300 m Länge speichert die Daten maschinenlesbar in 5 bis 8 parallelen Lochspuren. Die Daten und Datensätze werden nacheinander in praktisch ununterbrochener Reihenfolge aufgenommen.

Bild 24 Lochband (5 Kanäle)

Magnetband (Bild 25)

Das Magnetband gehört zu der Gruppe der magnetischen Speicher, die auf einer flächenhaft ausgedehnten Magnetschicht durch Magnetisieren Daten aufnehmen. Dieser Vorgang lässt sich in seinem Prinzip mit der Aufnahme von Sprache und Musik durch Tonbandgeräte vergleichen. Das Magnetband ist zwischen 6,35 und 12,7 mm breit und weist 4...9 Spuren auf. Die Länge liegt zwischen 40 und 1000 m. Wie beim Lochband werden die Daten in fast ununterbrochener Reihenfolge gespeichert.

Das Magnetband wurde ursprünglich nur als externer Speicher für die EDVA und nicht für die Datenerfassung eingesetzt. Die Vorteile, u. a. die große Speicherkapazität und die hohe Eingabegeschwindigkeit, führten zur Nutzung auch in den Geräten der 2. Peripherie. Diese Magnetbänder sind meist 4spurig, 6,35 mm breit ($\frac{1}{4}$ -Zoll-Bänder) und etwa 40...200 m lang. Von den EDVA als externe Speicher genutzte Magnetbänder sind dagegen meist 7- bis 9spurig, 12,7 mm breit ($\frac{1}{2}$ -Zoll-Bänder) und etwa 750 m lang. Sie dienen besonders der Aufnahme und Ordnung bereits einmal verarbeiteter Daten und der dabei gewonnenen Ergebnisse, die für weitere Auswertungen benötigt werden.

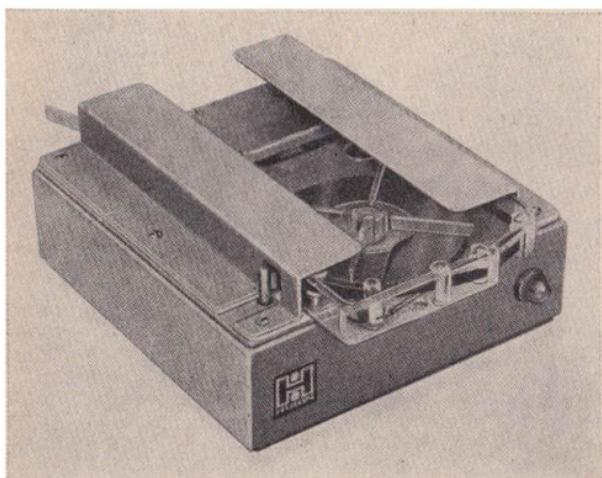


Bild 25 Magnetband

Magnetstreifen (Bild 26)

Der Magnetstreifen ist eine durchschnittlich etwa 200...300 mm lange und etwa 6 mm breite bandförmige Magnetschicht, die durch verschiedene Verfahren auf Papier oder Karton aufgebracht wird. Sie speichert die Daten nach einem dem Magnetband ähnlichen Verfahren und wird für Kontencomputer (Bild 27) eingesetzt, für die einige Probleme der Dateneingabe bei einem wirtschaftlich vertretbaren Aufwand gelöst werden. Diese elektronischen Buchungsanlagen arbeiten nach den von den Buchungsmaschinen bekannten Grundsätzen. Ihre elektronische Zentraleinheit mit internen elektronischen Arbeits- und Programmspeichern ermöglicht jedoch die Nutzung der Vorteile der EDV in den Grenzen, die durch ihre gegenüber den EDVA verminderte technische Ausstattung begründet sind.

Kontokorrent											
Ausz.-Nr.	Kontonr.	Datum	Serie	Gesamt-Betrag Soll		Haben ZZ 0	Vomste B 0	Soll ZZ 1	Vomste R 1	GZZ 1	Vomste S 1
				DB 0	Kontonr.						
			1	4124					8 500 000 000		7 000 000 000
Ausz.-Nr.	Kontonr.	Datum	Serie	E	St.	Ums x GZZ	Guthalt	Soll	Vomste R	Haben ZZ	
01	4 124 7,04	1.3				3 300,00		3 300,00	X		
02	4 124 7,04	10				3 000,00		6 000,00	X		
03	4 124 9,04	51				500,00					
04	4 124 21,04	25 53				6 000,00		500,00	X		
		13				2 000,00					
		52				1 000,00					
		53				5 000,00					
05	4 124 3,05	59				3 000,00		5 000,00	X	4 0	235
		41				2 500,00					
		40				3 000,00					
06	4 124 4,05	10				1 000,00		200,00	X	480	245
		18 33				700,00		9 100,00	X	535	245

Kontokorrent Valutazinsen

Konten-Computer Klasse 750

Bild 26 Magnetstreifen (Magnetstreifenkarte für Kontencomputer Ascota 750)

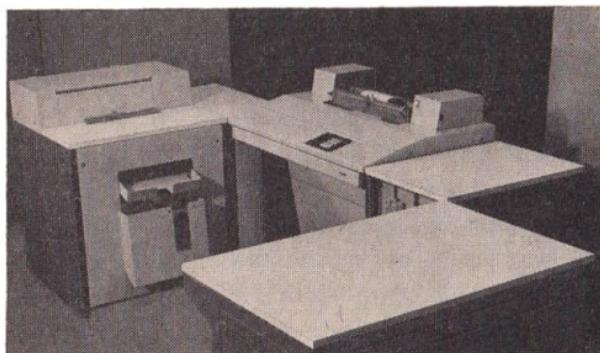


Bild 27 Kontencomputer (Ascota 750)

Für weitere Auswertungen, die nur durch EDVA ausführbar sind, werden die Ausgabedaten auch auf maschinenlesbaren Datenträgern (Lochband, Magnetband) gespeichert.

Die bei einem Buchungsvorgang ermittelten Ergebnisse (neue Salden) werden im später folgenden Buchungsvorgang als Eingangsdaten (alte Salden) für dasselbe Konto erneut benötigt. Mit der Addition oder Subtraktion der Bewegungsdaten ergeben sich dann wiederum neue Salden usw. Diese immer wieder erforderliche manuelle Eingabe der bereits von Maschinen errechneten Daten wird mit der Speicherung auf der Magnetstreifenkarte vermieden. Die errechneten Salden werden auf das Konto sowohl gedruckt als auch gleichzeitig von dem auf derselben Karte befindlichen Magnetstreifen gespeichert. Mit der Eingabe der Kontokarte als Magnetstreifenkarte werden auch diese Daten von dem Kontencomputer maschinell gelesen und für die folgende Verarbeitung mit den manuell einzugebenden Bewegungsdaten intern gespeichert. Dadurch wird manuelle Arbeit eingespart und mögliche Fehlerquellen werden eingeschränkt.

Magnettrommel (Bild 28)

Dieser meist externe Datenspeicher ist wie das Magnetband ein magnetischer Speicher. Die Magnetschicht ist auf einem rotierenden Zylinder aufgetragen. Der Einsatz für die Datenerfassung wäre technisch zu aufwendig und auch unwirtschaftlich.

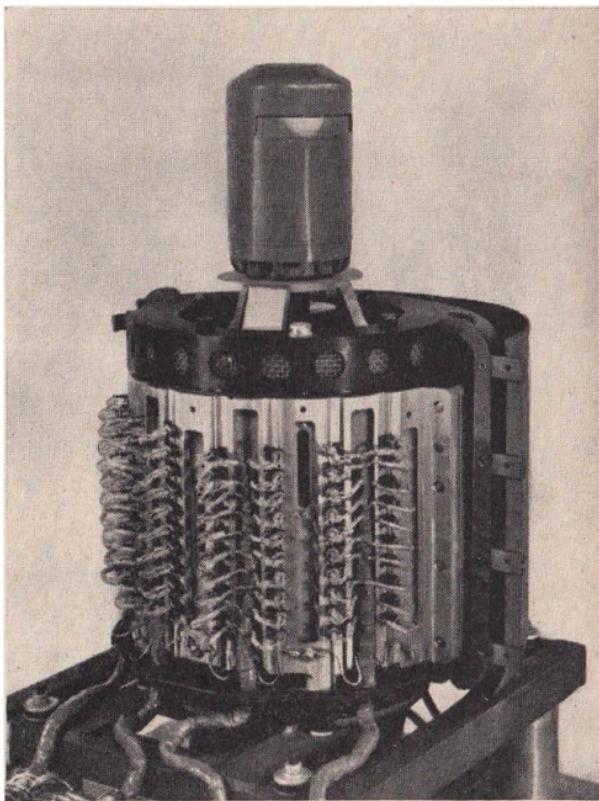


Bild 28 Magnettrommel

Magnetplatte (Bild 29)

Die magnetische Schicht ist auf den beiden Seiten einer rotierenden Scheibe angebracht. Die Kapazität dieses externen Speichers ist je Plattendurchmesser verschieden. Für die Datenerfassung werden Magnetplatten aufgrund des technischen Aufwandes noch nicht genutzt.

Magnetkarte (Bild 30)

Die magnetisierbare Schicht ist auf eine Kunststoffkarte (Abmessungen z. B. 83 mm × 356 mm) aufgetragen. Die Daten werden in parallel laufenden Spuren, die Gruppen bilden, gespeichert. Dieser

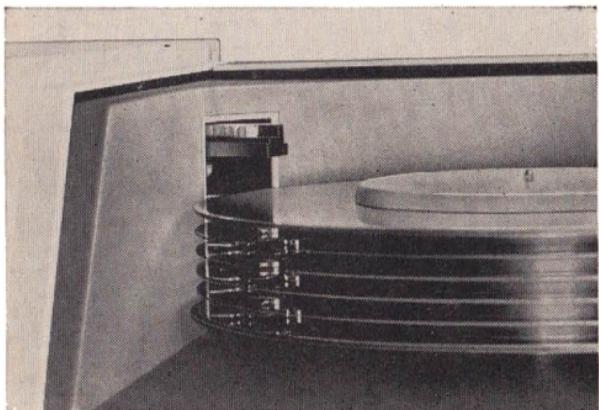


Bild 29 Magnetplatte

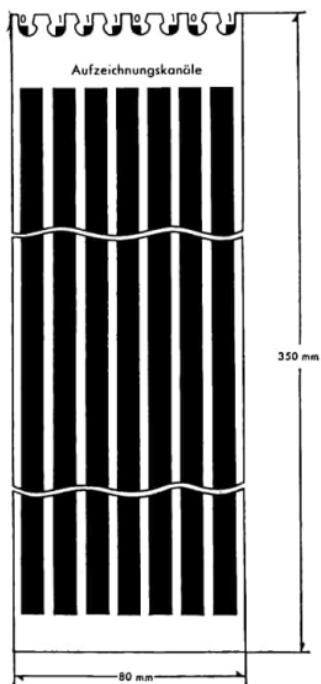


Bild 30 Magnetkarte

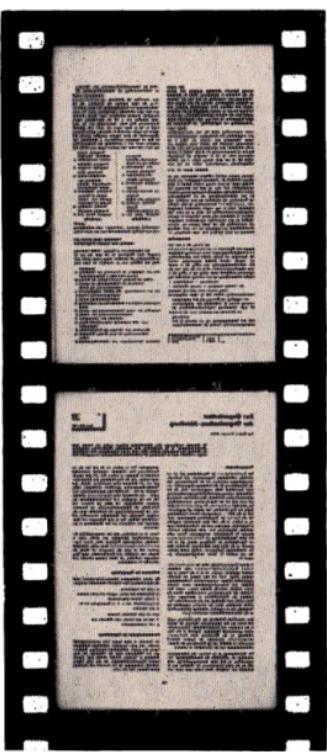


Bild 31 Mikrofilm

Datenträger ist durch seine Abmessungen und sein Speicherprinzip auch für die Datenerfassung geeignet, wird aber verhältnismäßig selten angewendet.

Mikrofilm (Bild 31)

Die fotografische Speicherung von Text in stark verkleinerter Form hat eine erhebliche Verminderung des Platzbedarfs von Archivmaterial ergeben. Die dabei gesammelten Erfahrungen und bewiesenen Vorteile führten zur Verwendung des Datenträgers Mikrofilm auch in der EDV.

So werden große Datenmengen, die über einen längeren Zeitraum aufbewahrt werden müssen, auf Mikrofilm aufgenommen. Bei Bedarf wird fotoelektrisch gelesen und die Daten werden in die EDVA eingegeben.

Der Mikrofilm dient als Zwischenspeicher von Daten bei der Datenerfassung, wenn der zunächst gewonnene maschinenlesbare Datenträger z. B. hinsichtlich Raumbedarf, Lagerungszeit und Eingabegeschwindigkeit nicht den Anforderungen entspricht.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit ist die Mikrofilm-Lochkarte (Bild 32). Die Text- und Bildinformationen des Mikrofilms lassen sich durch die in die Lochkarte gestanzten Ordnungsdaten ergänzen. Dadurch wird das maschinelle Ein- und Aussortieren der fotografisch gespeicherten Informationen in ein gewünschtes Ordnungssystem möglich.

Mit dem Mikrofilm lassen sich auch durch den Drucker einer EDVA auf Papier gedruckte Ausgabedaten platzgünstig speichern.

Maschinenlesbarer Beleg (Bild 33)

Dieser Datenträger vereinigt die Funktion des Belegs mit der eines maschinenlesbaren Datenträgers. Durch Magnetschrift, Positionsmarkierungen oder maschinenlesbare Ziffern und Buchstaben werden die Daten so gespeichert, daß sie direkt von der Leseeinrichtung einer EDVA erkannt werden können. Die manuelle Datenübertragung vom Beleg auf einen anderen maschinenlesbaren Datenträger entfällt (s. Abschnitt 5.).

A	Ind.	Änderungen	Ind.	Zeichnungskartei		Material-Art	Alt-Zeichnungs-Nr.	Sach-Nr.	DN	Wk
				Katalog - Nummer	Fabrikat-Nr.					
- Änderungen -										
a			1							
b			m							
c			n							
d			o							
e			p							
f			q							
g			s							
h			t							
i			u							
j			v							
k										

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76

Bild 32 Mikrofilm-Lochkarte

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ

о безвозмездно переданных (принятых) основных средствах

ВЗСМ
(предприятие, организация).

Дата заполнения
101268

№ п/п	Кому передано или от кого получено	Шифр предприятия	Общие суммы (руб)	
			Первоначальной стоимости	Износов
1	Тельшайский ЗЭП	270	868	262
2	Вышнегородский политехникум	104	149	
3	СКБ Орттехники	401	598	441
4	КПЦ	101	9495	7533
5	Таураский ЗЭП	206	9272	4002
6	Падрадский ЗЭП	205	5376	2839
7	Вышнегородский Госучивверстат	103	2391	673
8	Завод Электротехниксов	202	1580	1119
9	СКБ Орттехники	401	1542	84
10	КПЦ	101	31547	13967
11	Институт физики и мат.	102	1100	198
12	Завод "Латвэл"	201	4829	1928
13	КПЦ	101	1549	165
14	КПЦ	101	7025	
15	Завод Электротехниксов	202	108	82
16	КПЦ	101	6059	3834
17	Обединение "Сигма"	301	4282	385
18	"40 лет октября"	203	712	
19	СКБ Орттехники	401	783	512
	Всего		89265	38024

Гл. бухгалтер В. П. Артемов
10. 10. 1988 г.

2.2.3. Gruppierungen

Die einzelnen Datenträger lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten zu Gruppen zusammenfassen (Bild 22). Dabei kommen ihre wesentlichen Eigenschaften zum Ausdruck. Sofern sie für die Datenerfassung wesentlich sind, werden sie hier dargestellt.

Speicherverfahren

Für die Erfassung von Daten auf Datenträgern wird überwiegend die mechanische Speicherung verwendet. Magnetspeicher erlangen jedoch immer größere Bedeutung. Andere Verfahren sind dagegen aufgrund ihrer technischen Ausführungen nicht oder noch nicht zur Datenerfassung geeignet.

Mechanische Speicher nehmen die Daten durch eine Veränderung des Materialzustandes des Datenträgers auf. Das kann durch Auftragen anderer Stoffe, z. B. Tinte, Druckfarbe u. a., auf Papier oder Karton geschehen. Diese Datenträger sind aus dem täglichen Leben nicht wegzudenken. Briefe, Zeitungen, Bücher usw. sind dafür allgemein bekannte Beispiele. Zu ihnen ist auch der für die Datenerfassung wichtige vorgedruckte Beleg einschließlich der mit Bleistift, Füllfederhalter, Kugelschreiber oder Schreibmaschine vorgenommenen Eintragungen zu rechnen. Diese Gruppe von Datenträgern zeichnet sich durch einfache Gestaltung, nahezu unbeschränkte Variationsmöglichkeiten und niedrige Beschaffungskosten aus. Maschinell lesbar ist sie nur bei Verwendung entsprechender Spezialschriften, hinzu kommen dann besondere Anforderungen an Papierqualität und -format.

In mechanischen Rechen- und Schreibmaschinen werden Daten durch das Verschieben von Zahnstangen oder das Drehen von Zahnrädern dargestellt. Der dabei zurückgelegte Weg gegenüber einem festen Bezugspunkt (Nullstellung) drückt den zu speichernden Wert aus. Mit der Rückführung zum Bezugspunkt kann das gespeicherte Datum durch die ausgelöste Bewegung zu einem Rechenwerk, einer Anzeigevorrichtung oder einem Druckwerk transportiert werden. Als Datenträger für die Datenerfassung scheiden derartige Speicher jedoch grundsätzlich aus. Das trifft auch auf die Datenträger zu, die Daten durch Verformen ihres Materials aufnehmen. Die Darstellung von Daten durch zu prägende Punkte ist für die Information Blin-

der, die geprägten Zeichen einer Adreßplatte aus Aluminium für die Rationalisierung der Schreibarbeit oder die akustische Speicherung auf einer Platte für eine rationelle Diktiertechnik und die kulturelle Entwicklung wichtig und zweckmäßig. Die mangelnde Eignung dieser Speicherform für die visuelle oder maschinelle Lesbarkeit läßt sie für die Datenerfassung zur EDV ausscheiden.

Große Bedeutung haben dagegen die Datenträger erlangt, die in ihrem Material Daten durch Lochungen speichern. Lochkarte und Lochband sind dafür charakteristisch. Die Lage und Anordnung dieser Lochungen kennzeichnen nach einem festgelegten System den gespeicherten Wert. Für die lochenden Maschinen gilt es jeweils nur zu entscheiden, ob an einer bestimmten Stelle eine Lochung erfolgen soll oder nicht. Die lesende Maschine stellt dann fest, ob eine Lochung vorhanden ist oder nicht. Dieses einfache und leicht zu realisierende Grundprinzip, das zwar eine Verschlüsselung der Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen erfordert, führte zur umfassenden Verwendung dieser Datenträger. Das dazu benötigte Material (meist Papier oder Karton) ist leicht zu beschaffen, verhältnismäßig billig und ausreichend stabil. Mechanische Speicher setzen jedoch auch entsprechend angepaßte Lese- und verhältnismäßig komplizierte Transporteinrichtungen der Geräte für das maschinelle Erkennen der Daten voraus. Diese sind technisch aufwendig, verhältnismäßig störanfällig und in ihrer Geschwindigkeit begrenzt. Außerdem benötigen sie zur sicheren Darstellung der für die Speicherung genutzten Zustände »Lochung vorhanden« oder »Lochung nicht vorhanden« eine Speicherfläche, die sich nur beschränkt verkleinern läßt. Der damit verbundene Raumbedarf zwingt zur verstärkten Verwendung von Magnetspeichern auch für die Datenerfassung. Sie zeichnen sich durch eine hohe Zahl speicherbarer Zeichen je Flächeneinheit und günstige Eingabe- und Lesebedingungen aus. Weiterhin ist vorteilhaft, daß derselbe Datenträger mehrfach durch das vorangehende Löschen der Daten wieder verwendet werden kann, ein vom Tonband her bekanntes Prinzip. Aufgrund der gegenüber den anderen Magnetspeichern einfacheren Einrichtungen für das Eingeben und Lesen der Daten sowie einer leichten Transportführung hat sich dabei das Magnetband durchgesetzt. Andere Speicherprinzipien, wie die fotografische Datendarstellung, z. B. im Mikrofilm, haben für die Datenerfassung bisher noch keine Bedeutung erlangt.

Art des verwendeten Materials

Als Material für die Datenträger ist Papier und Karton der mit Abstand wichtigste Rohstoff. Der Preis und die für die EDV im allgemeinen ausreichende Stabilität sind dafür ausschlaggebend. Nachteilig ist, daß die Art der Datenspeicherung durch Stanzen (maschinelles Lochen) eine mehrfache Verwendung für die Aufnahme unterschiedlicher Daten ausschließt. Der Verbrauch ist daher relativ hoch.

Von zunehmender Bedeutung sind dagegen Kunststoffe. Sie sind entweder direkt oder mit einer entsprechenden Schicht versehen als Datenträger geeignet. In entsprechenden Ausführungen sind sie ausreichend stabil, schmiegsam, maßhaltig und für unterschiedliche Speicherverfahren geeignet: magnetische (Magnetband), fotografische (Mikrofilm) und bei Speicherung durch Stanzen auch mechanische Datenträger (Lochkarten oder Lochbänder aus Plast). Der Preis ist gegenüber Papier oder Karton wesentlich höher. Die zum Teil mögliche mehrfache Verwendung (Magnetband) mindert diesen Nachteil etwas.

Metall ist als Datenträger bisher weniger in Erscheinung getreten. Bekannt ist die Adreßplatte aus Aluminium im Adressierverfahren sowie dünne Metallfolie als Träger speicherbarer Schichten.

Lesemöglichkeiten

Die einzelnen Datenträger bieten unterschiedliche Möglichkeiten für das Erkennen der Daten, wodurch ihre Verwendungsfähigkeit in der EDV bestimmt wird.

Die Darstellung der Daten muß verschiedene Forderungen erfüllen: Die Daten müssen in jedem Fall visuell lesbar sein, wenn nicht sofort maschinenlesbare Datenträger gewonnen werden können.

Die maschinenlesbaren Daten müssen für Kontrollzwecke auch visuell erkennbar sein.

Die visuell- und/oder maschinenlesbaren Zeichen müssen eindeutig erkennbar sein.

Das maschinelle Lesen muß schnell erfolgen können.

Die visuell lesbaren Datenträger müssen zur Erfüllung der vorgenannten Forderungen eindeutig und schnell erkennbar dargestellte Zeichen enthalten. Diese Forderung ist besonders für handschrift-

lich ausgefertigte Belege wichtig. Saubere Eintragungen mit deutlichen Ziffern und ohne Verbesserungen in den richtigen Feldern erleichtern die Datenerfassung wesentlich.

Die visuelle Lesbarkeit von maschinenlesbaren Zeichen wird vom maschinenlesbaren Beleg voll, von der Lochkarte und vom Lochband ausreichend, vom Magnetband dagegen nicht erfüllt. Dieser Nachteil muß in Kauf genommen und durch andere Kontrollverfahren ausgeglichen werden.

Die Forderung nach eindeutigem Erkennen wird in der Regel erfüllt, bei Behandlung der einzelnen Datenträger wird darauf näher eingegangen.

Die Lesegeschwindigkeit wird hauptsächlich von dem verwendeten maschinellen Leseverfahren bestimmt, das von dem Speicherprinzip des Datenträgers abhängig ist.

Manuelle Leseverfahren sind für die Datenerfassung ohne Bedeutung.

Stufe der Datenerfassung

Der Datenträger für die erste Aufzeichnung der entstandenen Daten wird *Primärdatenträger* genannt. Er stimmt weitgehend mit dem Begriff des Belegs überein und hat dokumentarischen Wert. Andere Bezeichnungen sind: Erstdatenträger, Ursprungsdatenträger, Originaldatenträger, Originalbeleg und Urbeleg.

Primärdatenträger sind meist visuell lesbar (Beleg), können aber auch visuell- und maschinenlesbar sein, z. B. maschinenlesbarer Beleg, Lochkarte oder Lochband bei der Meßwerterfassung.

Aus dem Primärdatenträger wird durch die Datenerfassung der *Sekundär- oder Zweitdatenträger* gewonnen, z. B. Lochkarte, Lochband, Magnetband.

Ist der Sekundärdatenträger nicht für die EDVA eingabereif, so muß in der Phase der Datenaufbereitung der *Tertiärdatenträger* gewonnen werden. Dieser Speicher, der auch als Dritt- oder Zwischen-datenträger bezeichnet wird, kann in derselben Datenträgerart die Daten des Sekundärdatenträgers in veränderter Verschlüsselung oder dieselben Daten in einem anderen Datenträger enthalten. So kann das Ergänzen von konstanten Daten in einem Lochband oder die Datenübertragung von einem schmalen Kurzmagnetband in ein längeres Band mit Normalbreite notwendig werden.

Die Übereinstimmung der Daten in den einzelnen Datenträgern mit an sich gleichem Informationsgehalt ist durch geeignete Kontrollverfahren zu gewährleisten. Im Bedarfsfall können sie jedoch auch durch einzelne Daten ergänzt oder Daten weggelassen werden. Der Ergebnisdatenträger ist ein visuell lesbarer (Tabelle) oder externer Datenspeicher einer EDVA, der verarbeitete und für weitere maschinelle Auswertungen noch benötigte Daten aufnimmt. Es handelt sich dabei meist um Magnetspeicher, weniger um Lochbänder oder Lochkarten.

Zahl der unterschiedlichen Speicherungen

Die mechanischen Datenträger nehmen nur einmal Daten auf. Diese Datenträger sind nicht mehr oder nur unzulänglich mit einem unvertretbaren Aufwand in einen für neue Daten aufnahmefähigen Zustand zu bringen. Daher wird allgemein darauf verzichtet. Das betrifft visuell- und maschinenlesbare Belege, Lochkarten und Lochbänder. Werden in ihnen gespeicherte Daten nicht mehr zur Datenerfassung oder -verarbeitung benötigt, ist der Datenträger nur noch für Archivzwecke geeignet.

Das Magnetband ist dagegen vielfach benutzbar. Gespeicherte Daten können vor der Eingabe neuer Daten gelöscht werden. Dieser Vorgang ist bis zur Beeinträchtigung der Speicherfähigkeit und -sicherheit der Magnetschicht oder dem physischen Verschleiß des Magnetbandes wiederholbar. Damit wird die Wirtschaftlichkeit dieses Datenträgers verbessert.

Korrekturfähigkeit

Die Korrekturfähigkeit eines Datenträgers ist für die praktische Arbeit von großer Bedeutung. Die Fehlerhäufigkeit bei der Datenerfassung mit manueller Dateneingabe ist relativ hoch. Von der ordnungsgemäßen Korrektur dieser Fehler, soweit sie rechtzeitig erkannt werden, ist daher die Sicherheit und Qualität der EDVA in starkem Maße abhängig.

Fehlerhaft gespeicherte Daten lassen sich nur bei Magnetspeichern einwandfrei korrigieren. Der richtige Wert wird am Speicherplatz des falschen Datums eingegeben, das falsche Datum dadurch gelöscht und das richtige Datum gespeichert.

Bei visuell lesbaren Belegen ist dagegen das falsche Datum nur dann korrekturfähig, wenn das Ausstreichen dieses Wertes und das Einfügen des richtigen Datums statthaft ist. Ein Radieren ist in keinem Fall erlaubt, da sonst die Beweiskraft eines Beleges eingeschränkt wird. Bei Lochbändern ist der falsche Wert nachträglich durch eine entsprechende Lochung als fehlerhaft zu kennzeichnen und der richtige Wert anschließend einzugeben.

Lochkarten und maschinenlesbare Belege mit falschen Daten sind dagegen in jedem Fall auszusondern und durch neue Datenträger mit den richtigen Daten zu ersetzen. Wenn auch dadurch ein erhöhter Datenträgerverschleiß eintritt, ist dieses Verfahren im Gegensatz z. B. zum Lochband doch wesentlich sicherer (s. Abschnitt 2.5.).

Datenmenge je Datenträger

Belege, Lochkarten und Magnetstreifenkarten haben eine begrenzte Speicherkapazität, die in der Regel zur Aufnahme eines Datensatzes ausreicht.

Sequenzdatenträger speichern die Daten vieler Datensätze dagegen praktisch ohne Unterbrechung aufeinanderfolgend, z. B. Druckstreifen, Lochband, Magnetband, Mikrofilm. Vorteilen dieser Datenträgergruppe hinsichtlich der Transportführung in einem Lesegerät einer EDVA und damit einer höheren Lesegeschwindigkeit sowie in der Lagerung stehen Nachteile hinsichtlich der externen Sortierfähigkeit der Datensätze untereinander und z. T. der Fehlerkorrektur gegenüber. Diese Nachteile verhindern jedoch nicht, daß sich die Sequenzdatenträger immer stärker durchsetzen.

Zahl der Dateneingaben

Das Ziel der Datenerfassung ist die rationelle Eingabe der Daten in die EDVA.

Dieser Vorgang ist in der Regel einmalig und der Datenträger kann nach Abschluß des Vorgangs archiviert werden. Nur in Ausnahmefällen, z. B. bei festgestellten Mängeln des maschinellen Lesens der Daten oder einem Datenverlust in der EDVA, ist eine Wiederholung erforderlich. Gegenüber diesen zeitweiligen Datenträgern werden ständige Datenträger über einen längeren Zeitraum, meist bis zu ihrem physischen Verschleiß, für die maschinelle Datenein-

gabe genutzt. Es handelt sich dabei z. B. um Lochkarten oder Lochbänder, die Stammdaten, wie Adressen, Programminformationen oder Daten zum Ausführen von Tests, enthalten.

2.2.4. Leistungsmerkmale

Jeder Datenträger weist Eigenschaften auf, die seine Eignung in einem unterschiedlichen Grad für die Datenerfassung und -verarbeitung bestimmen (Bild 34). Sie sind für die Untersuchung vor Einführung eines Verfahrens von größter Bedeutung. Bei Behandlung der Datenträger in den Abschnitten 5. bis 9. wird auf Erfüllung der Leistungsmerkmale näher eingegangen.

Aufwand

Anwendungstechnischer und technischer Aufwand für Aufnahme der Daten durch den Datenträger (s. Abschnitt 3.3.5.).

	Loch-karte	Loch-band	Magnett-band	Maschinen-lesbarer Beleg
1. Anwendungstechnischer und technischer Aufwand	+/-	—	+/-	—
2. Speicherkapazität	—	+	+	—
3. Maschinelle Eingabe von Konstanten	+	+	+	—
4. Sortierfähigkeit	+	—	—	+
5. Kontrollfähigkeit	+	—	—	+
6. Korrekturfähigkeit	+	—	+	—
7. Materialanforderungen	—	+	—	—
8. Verschleiß	—	+	+	—
9. Mehrfache Verwendung	—	—	+	—
10. Klima	—	+	—	+
11. Verschmutzung	—	+	—	—
12. Transportfähigkeit	—	+	+	+
13. Lagerfähigkeit	—	+	+	+
14. Belegfunktion	+	—	—	+
15. Organisationsmittel	+	—	—	+
16. Lesefähigkeit	—	+	+	+
17. Kosten	—	+	—	—

+ vorteilhafte Eigenschaften — nachteilige Eigenschaften

Bild 34 Vor- und Nachteile der Datenträger für die Datenerfassung zur EDV

Speicherkapazität

Anzahl und Dichte der auf einem Datenträger zu speichernden Daten ist für die Verwendung des Datenträgers von entscheidender Bedeutung. Die mögliche Aufnahmgeschwindigkeit, Lesegeschwindigkeit der EDVA, Transport- und Lagerfähigkeit sowie die Datensicherheit werden davon beeinflußt.

Maschinelle Eingabe von Konstanten

Der Aufwand der für mehrere Vorgänge zu speichernden konstanten Daten kann durch eine einmalige Speicherung für alle Vorgänge vermindert werden.

Sortierfähigkeit

Die Notwendigkeit der Sortierung von Daten eines Vorgangs ist von der gegebenen Ordnung der erfaßten Daten, der Art der durchzuführenden Arbeiten und dem eingesetzten EDVA-Typ abhängig. Den niedrigeren Kosten der Sortierung von Datenträgern (z. B. Lochkarten) steht die wesentlich höhere Leistungsfähigkeit der internen Sortierung in einer EDVA gegenüber.

In der Regel werden die einmal in die EDVA eingegebenen und gespeicherten Daten auch durch diese vor einer weiteren Verarbeitung sortiert. Die Sortierfähigkeit des Datenträgers ist daher nur vor der ersten Dateneingabe in die EDVA von Bedeutung.

Kontrollfähigkeit

Für die Qualität der Datenerfassung ist die Kontrollfähigkeit eines Datenträgers wichtig. Fehlerhafte Daten müssen erkannt und korrigiert werden. Dabei bietet eine visuelle Kontrolle der gespeicherten Daten günstigere Möglichkeiten für eine notwendige Überprüfung als ein maschinelles Lesen und Drucken.

Korrekturfähigkeit

Bei manueller Eingabe der Daten in die erfassenden Geräte ist aufgrund der möglichen Fehlerquellen die Korrektur fehlerhafter Daten

unbedingt notwendig. Sie muß ohne großen technischen Aufwand, schnell und sicher erfolgen können.

Materialart

Die Art des verwendeten Materials ist für die Datenaufnahme, das Lesen der Daten, den Transport zu der EDVA und in den Leseeinrichtungen, für die Lagerfähigkeit und für die ein- oder mehrfache Verwendung entscheidend.

Verschleiß

Der Verschleißgrad je Aufbereitungs- und Lesevorgang gibt an, wie oft derselbe Datenträger maschinell gelesen und damit aufbereitet und verarbeitet werden kann, bis er so abgenutzt ist, daß eine erneute Verwendung nicht mehr möglich ist. Das ist für die Wirtschaftlichkeit der Erfassung wichtig. Es ist aber zu prüfen, ob eine mehrfache Eingabe derselben Daten aus demselben Datenträger überhaupt sinnvoll oder ob eine Speicherung in den verfügbaren Speichern des EDVA-Typs nach der ersten Dateneingabe zweckmäßiger ist.

Mehrfache Verwendung

Die Wirtschaftlichkeit eines Datenträgers wird erheblich davon bestimmt, ob er ein- oder mehrfach zur Speicherung unterschiedlicher Daten verwendet werden kann. Niedrige Kosten eines nur einmal datenaufnehmenden Datenträgers sind daher nur unter Beachtung dieses Merkmals mit den höheren Kosten eines vielfach zu verwendenden Datenträgers vergleichbar.

Klimaempfindlichkeit

Die Empfindlichkeit der Datenträger gegen extreme Temperaturen und Luftfeuchtigkeit ist für den Transport, die Lagerung und die Eingabe in die EDVA von großer Bedeutung. Eine hohe Empfindlichkeit vergrößert den technischen und organisatorischen Aufwand beträchtlich und schränkt die Einsatzorte der Datenerfassungsgeräte ein.

Verschmutzungsempfindlichkeit

Die Empfindlichkeit gegen Verschmutzungen durch Staub, Fette usw. bestimmt die Einsatzmöglichkeiten des Datenträgers. Lesegeschwindigkeit und Sicherheit der Dateneingabe werden davon erheblich beeinflußt.

Transportfähigkeit

Bei einer örtlichen Trennung von Erfassung und Verarbeitung der Daten ist die Eignung des Datenträgers für ihre Übermittlung durch Transport des Trägers oder ihre elektrische Übertragung entscheidend. So bestimmen Materialart, Speicherdichte, Klima- und Verschmutzungsempfindlichkeit Transportart, -dauer und -aufwand.

Lagerfähigkeit

Für die Lagerung der noch zu verarbeitenden oder zu archivierenden Datenträger wird der notwendige Aufwand von denselben Faktoren bestimmt, die auch für den Transport gelten. Bei der möglichen Menge zu speichernder Daten ist dieser Gesichtspunkt von großer Bedeutung. Art der Lagerung, Raumgröße, Schutzmaßnahmen gegen Klima- und Verschmutzungseinflüsse, Lagereinrichtungen usw. werden neben der Organisation der Datenverarbeitung von der Art der verwendeten Datenträger bestimmt.

Belegfunktion

Mit der Verbindung von Belegfunktion und maschinenlesbarem Datenträger kann der Material- und Erfassungsaufwand vermindert werden, wenn der notwendigen Datensicherung genügend entsprochen wird.

Organisationsmittel

Der gewonnene Datenträger kann unter bestimmten Voraussetzungen vor oder nach der Bearbeitung durch die EDVA auch als Organisationsmittel in anderen Datenverarbeitungsverfahren, z. B. in Karteien, Dispositionsgeräten usw., dienen. Dadurch kann Arbeitsaufwand für die Datenerfassung eingespart werden.

Lesefähigkeit

Für Verarbeitung der Daten ist die Eignung des Datenträgers für das maschinelle Lesen entscheidend. Die Auslastung der hohen Leistungsfähigkeit moderner EDVA zwingt zum Einsatz von Datenträgern, deren Art, Gestaltung und Speicherprinzip schnelles und sicheres Lesen der gespeicherten Daten zuläßt. Der dadurch eventuell bedingte höhere Aufwand wird durch die bessere Auslastung der EDVA mindestens wieder ausgeglichen, oder es werden meist erhebliche Einsparungen erzielt. Eine Aussage über die Wirtschaftlichkeit eines Datenträgers ist daher nur unter Beachtung dieses Faktors möglich.

Kosten

Der notwendige Aufwand für die in einem Datenträger zu speichern- den Daten ist in der Regel schwierig zu erfassen. So genügt keinesfalls die Ermittlung der Material- und Erfassungskosten je Zeichen, sondern in die Untersuchungen sind die Kosten für die Sicherung gegen Klima- und Verschmutzungsschäden, den Transport- und Lageraufwand, die Einsparung durch die gleichzeitige Nutzung als Beleg und als Organisationsmittel einzubeziehen. Weiterhin sind die Einsparungen oder Mehraufwendungen infolge der jeweiligen Eignung für Kontrollen und Korrekturen, Sortierfähigkeit und mehrfache Verwendung zu untersuchen. Die Gegenüberstellung dieser Kosten zu den sich ergebenden kostenwirksamen Vor- oder Nachteilen für die aufnehmende EDVA ergibt schließlich erst ein klares Urteil über die Wirtschaftlichkeit des zu verwendenden Datenträgers. Eine eindeutige Aussage ist daher allein von der Erfassung der Daten her unmöglich und kann nur unter Berücksichtigung der gesamten EDV-Organisation erfolgen (s. Abschnitt 12.).

2.3. Verfahren

Bei der einführenden Darstellung der Verfahren der Datenverarbeitung in Abschnitt 1.4.3. wurden bereits zwangsläufig auch die Verfahren der Datenerfassung berührt (siehe Bilder 4 bis 8, 10, 12, 16, 18 und 19).

Sie werden zunächst durch den erreichten Mechanisierungsgrad bestimmt (Bild 35). Bei der *direkten Datenerfassung* werden die entstandenen Daten von Meßstellen automatisch abgenommen und entweder sofort einer EDVA zur Verarbeitung zugeführt oder durch ein entsprechendes Gerät in einem Datenträger gespeichert. Der manuelle Arbeitsaufwand bleibt auf Kontroll- sowie bei der Datenträgergewinnung auf Aufbereitungs- und Transportfunktionen beschränkt. Die Fehlermöglichkeiten sind damit stark eingeschränkt. Dieses Verfahren wird auch als Meßwerterfassung oder on-line-Erfassung bezeichnet.

Beispiele

1. Der Konzentrationsgrad einer entsprechenden Säure wird in einem festgelegten Rhythmus gemessen und die ermittelten Daten einem Prozeßrechner zur Verarbeitung und Regelung des chemischen Prozesses zugeführt. Die Zwischenspeicherung in einem Datenträger entfällt, manuelle Arbeit ist nicht erforderlich.
2. Die automatisch abgepackten Portionen einer Gemüseart werden gewogen. Die ermittelte Masse und den errechneten Preis druckt die Meßeinrichtung auf ein Etikett, das auf die Verpackung der Portion geklebt wird. Außerdem stanzt ein angeschlossener Lochbandlocher diese Daten in ein Lochband. In Verbindung mit den bereits zuvor gestanzten konstanten Daten, wie Tagesdatum, Verpackungsort, Waagen-Nummer, Gemüseart und -qualität, Lieferant, Empfänger usw., können daraus durch eine EDVA die Eingangs-, Ausgangs- und Lagerkontrolle sowie die Fakturierung und Auswertungen für Analysen vorgenommen werden. Die manuelle Arbeit beschränkt sich auf das eventuelle Aufbereiten und den Transport der Lochbänder.

Bei der *indirekten Datenerfassung* werden dagegen die entstandenen Daten manuell auf einen Datenträger übertragen. Dieser wird als Beleg bezeichnet und ist entweder selbst maschinenlesbar oder seine Daten sind manuell in ein Erfassungsgerät zu tasten und auf einen maschinenlesbaren Datenträger zu übertragen.

Beispiel

Die auf einem Lohnschein handschriftlich vermerkten Angaben werden von einer Bedienungskraft über eine Tastatur in ein Daten-

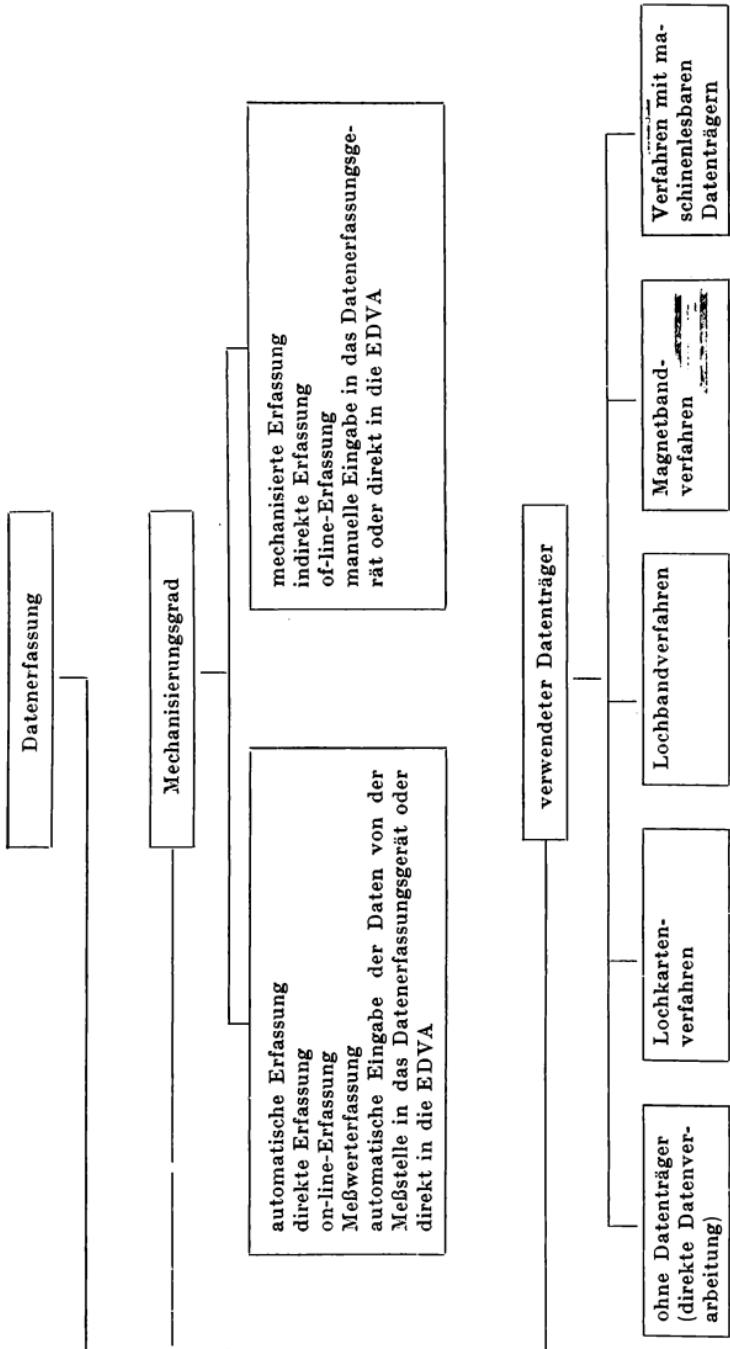


Bild 35 Verfahren der Datenerfassung

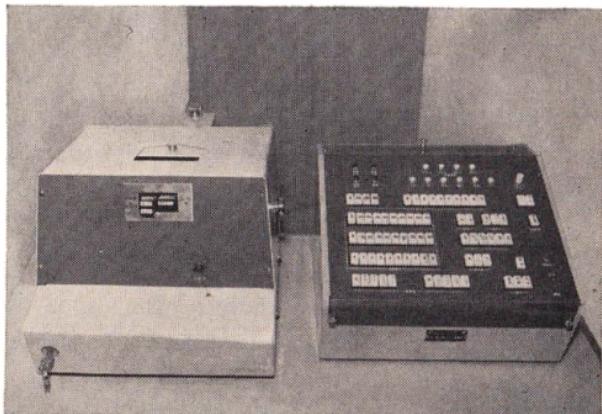


Bild 36 Datenerfassungsgerät für Direkteingabe in eine EDVA (Platzbuchungssystem Hitachi)

erfassungsgerät eingegeben und von diesem in Lochkarten oder Lochbänder gestanzt.

Nach notwendigen Kontrollen kann der noch aufzubereitende Datenträger von der EDVA zur Verarbeitung der Daten gelesen werden.

Der manuelle Arbeitsaufwand ist dabei sehr hoch, zahlreiche Fehlerarten sind möglich. Die einmalige Eingabe der konstanten Daten, der Verzicht auf für die Auswertung unwesentliche Daten, der Austausch maschinenlesbarer Datenträger statt visuell lesbarer Belege zwischen einzelnen Betrieben, die über gleiche EDVA verfügen – durch diese Methoden können die Nachteile der indirekten Datenerfassung etwas gemindert werden. Einen Sonderfall stellt die sofortige Eingabe der in eine Tastaturmaschine aufgenommenen Daten in eine durch Leitungen verbundene EDVA dar. Das setzt entsprechend ausgerüstete EDVA und eine Vielzahl dezentraler Erfassungsplätze voraus (Bild 36).

Beispiel

Bei Platzbuchungen für Eisenbahnzüge oder Flugzeuge werden die Daten der gewünschten Reise in ein dezentrales Erfassungsgerät eingegeben: Reisedatum, gewünschte Zug- oder Flugnummer, Reiseklasse, Sonderwünsche, wie Fensterplatz in Fahrtrichtung in einem Nichtraucherabteil eines Zuges usw. Die EDVA prüft, ob der ge-

wünschte Platz noch verfügbar ist. Im positiven Fall wird durch einen am Annahmeschalter befindlichen Drucker die Platzkarte oder Flugbestätigung ausgegeben. Ist kein entsprechender Platz frei, bietet die EDVA Ausweichlösungen an. Nach erfolgter Wahl durch den Reisenden nimmt das Erfassungsgerät die Daten der jetzt gewünschten Reise auf, deren Belegung die EDVA bestätigt.

Der derzeitige Stand der Organisation der Prozesse und die verfügbare Technik erlauben jedoch gegenwärtig in etwa 90 % aller Fälle nur die Anwendung der indirekten Datenerfassung. Aus diesem Grund wird in diesem Band überwiegend auf die damit verbundenen Probleme eingegangen.

Nach den verwendeten Datenträgern kann man auch von einem Lochkarten-, Lochband-, Magnetbandverfahren oder Verfahren mit maschinenlesbaren Datenträgern sprechen.

2.4. Geräte

2.4.1. Aufgaben

Für die Erfassung der Daten zur sofortigen Eingabe in die EDVA oder zur Speicherung in Datenträgern werden je nach Verfahren verschiedene Geräte, Maschinen und Anlagen benötigt. Zur Vereinfachung soll künftig nur von Geräten gesprochen werden, lediglich bei der Behandlung spezieller Fabrikate werden die vom Hersteller festgelegten Bezeichnungen verwendet.

Die Geräte für die Datenerfassung werden auch als Geräte der *2. Peripherie* einer EDVA oder als *periphere Datentechnik* bezeichnet. Im Interesse einer eindeutigen Abgrenzung zu Geräten der Datenaufbereitung und des Datentransportes wird dem Begriff »Datenerfassungsgeräte« der Vorzug gegeben.

Datenerfassungsgeräte nehmen die Daten automatisch von einer Meßwerterfassungsanlage oder einer manuell bedienten Tastatur auf, verwandeln sie nach dem vorgesehenen Maschinencode und nehmen die Speicherung auf dem Datenträger vor. Dabei ist bei einem minimalen Aufwand an technischen Einrichtungen und Bedienung der gewünschte Datenträger mit maximaler Sicherheit weitgehend verarbeitungsgerecht zu gewinnen.

Einen besonderen Schwerpunkt bildet die konsequente Verminde-
rung des manuellen Bedienungsaufwandes durch einen hohen Anteil
programmierbarer Funktionen, bedienungsgerechter Gestaltung des
Gerätes und die maschinelle Eingabe konstanter Daten.

2.4.2. Aufbau

Die Geräte der Datenerfassung verfügen grundsätzlich über folgende Baugruppen (Bilder 37, 38):

Eingabe

Die zu speichernden Daten werden durch die Eingabeeinrichtung aufgenommen und zur weiteren Verarbeitung in das Gerät über-
tragen.

Für die manuelle Eingabe werden Tastaturen, überwiegend Zehner-
tastaturen, und Hebel verwendet. Bei maschineller Dateneingabe
werden die Meßstellen durch Leitungen verbunden oder Lesegeräte

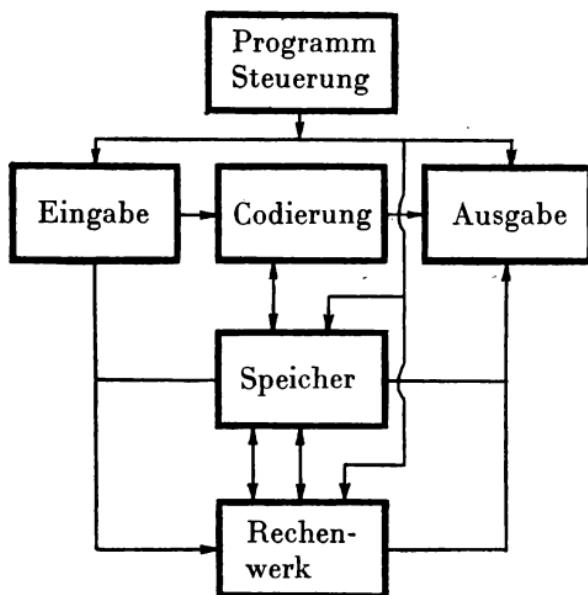


Bild 37 Baugruppen der Datenerfassungsgeräte

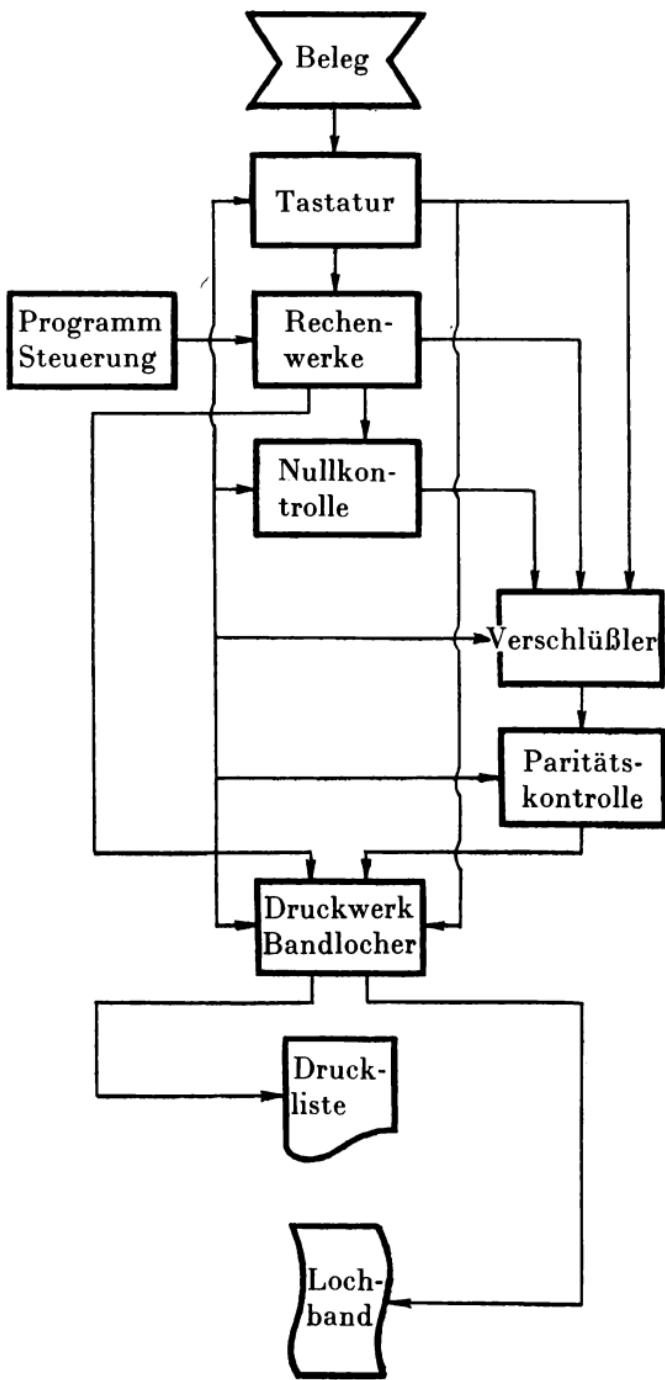


Bild 38
 Schematische
 Darstellung des
 Aufbaus von
 Datenerfas-
 sungsgeräten
 mit einer
 Dateneingabe
 durch
 Buchungs-,
 Fakturier- oder
 Abrechnungs-
 maschinen

für maschinenlesbare Datenträger angeschlossen, aus denen z. B. konstante Daten entnommen werden können.

Codierung

Die eingegebenen Daten sind in der Regel in den Code zu verwandeln, nach dem die Speicherung in dem maschinenlesbaren Datenträger erfolgen soll. Dazu dienen elektromechanisch oder elektro-nisch arbeitende Codierungseinrichtungen.

Kontrolle

Die eingegebenen Daten und die erfolgte Verschlüsselung können nach verschiedenen technischen Verfahren kontrolliert werden. Einige Datenerfassungsgeräte verfügen über die dafür notwendigen Einrichtungen, die jedoch in der Regel nur eine interne Kontrolle ermöglichen und Ausgabefehler nicht grundsätzlich ausschließen können.

Datenverarbeitung

Mit der Datenerfassung kann die gleichzeitige erste Verarbeitung von Daten verbunden werden. Entsprechende Rechenwerke und Zusatzgeräte ermöglichen bei einigen Datenerfassungsgeräten die Ausführung von Grundrechenarten. Es handelt sich dabei meist um Geräte, die ursprünglich ausschließlich für eine derartige Datenverarbeitung gebaut und eingesetzt wurden. Nach entsprechenden konstruktiven Änderungen wurden diese Geräte mit Einrichtungen zur Ausgabe in maschinenlesbare Datenträger ausgestattet. Zu dieser Gerätegruppe gehören Saldier-, Rechen-, Buchungs- und Fakturiermaschinen.

Bei der Datenerfassung für die EDV ist eine derartige Erst-Verarbeitung der Daten nur für Kontrollzwecke von Bedeutung.

Speicher

Konstante Daten, die wiederholt in denselben oder folgende Datenträger einzugeben sind, werden durch mechanische, elektromechanische oder elektronische Speicher des Erfassungsgerätes aufge-

nommen. Dadurch wird der manuelle Arbeitsaufwand entscheidend vermindert und Fehlermöglichkeiten verringert.

Ausgabe

Die aufgenommenen Daten werden in den maschinenlesbaren Datenträgern gespeichert. Es handelt sich dabei nach dem angewendeten Prinzip um Lochkarten- oder Lochbandstanzer, Aufzeichnungseinrichtungen für Magnetbänder und Druckeinrichtungen für maschinenlesbare Schriften auf Belege. Zusätzlich kann auch der visuell lesbare Druck der in Lochkarten, Lochbändern und Magnetbändern gespeicherten Daten auf Druckträger, wie Papierstreifen, Konten, Journale, für eine Erstauswertung oder für Kontrollzwecke erfolgen.

Steuerung

Der Ablauf der einzelnen Arbeitsgänge im Datenerfassungsgerät und der Kontrollen wird weitgehend durch Steuereinrichtungen mit auswechselbaren Programmen bestimmt. Dazu dienen Stecktafeln, -brücken und -walzen, Programmdatenträger usw. In unterschiedlichem Umfang kann der programmierte Ablauf durch Befehle verändert werden, die in den von der Regel abweichenden Fällen manuell von der Bedienungskraft, z. B. mit Tasten oder Schaltern, eingegeben werden. Das trifft besonders bei Korrekturen von Fehlern zu.

Der Anteil der manuell zu steuernden Funktionen sollte jedoch möglichst gering bleiben, da er zusätzlichen Arbeitsaufwand erfordert, die Bedienungskraft erheblich belastet und zu zusätzlichen Fehlerquellen führt.

2.4.3. Arten

Die verfügbaren Datenerfassungsgeräte unterscheiden sich grundsätzlich nach den für die Speicherung verwendeten maschinenlesbaren Datenträgern (Bild 39).

Folgende Geräte kommen zum Einsatz:

Geräte für die Direkteingabe von Daten in eine EDVA,
Geräte für die Dateneingabe in Lochkarten,

Geräte für die Dateneingabe in Lochbänder,
Geräte für die Dateneingabe auf Magnetbänder,
Geräte für die Dateneingabe auf maschinenlesbare Belege.

Die entsprechenden Geräte werden in den Abschnitten 6. bis 11. noch ausführlich beschrieben.

2.4.4. Gruppierungen

Die einzelnen Datenerfassungsgeräte lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten zu Gruppen zusammenfassen (Bild 39):

Dateneingabe

Je nach der Dateneingabe kann man von Geräten sprechen, die mit manueller Eingabe (z. B. Tastatur) oder mit maschineller Eingabe (Meßwerterfassung) arbeiten. Überwiegend sind beide Eingabearten möglich. Variable Daten werden z. B. über eine Tastatur, konstante Daten durch Stammlochkarten oder Stammlochbänder eingegeben.

Interne Arbeitsweise der Geräte

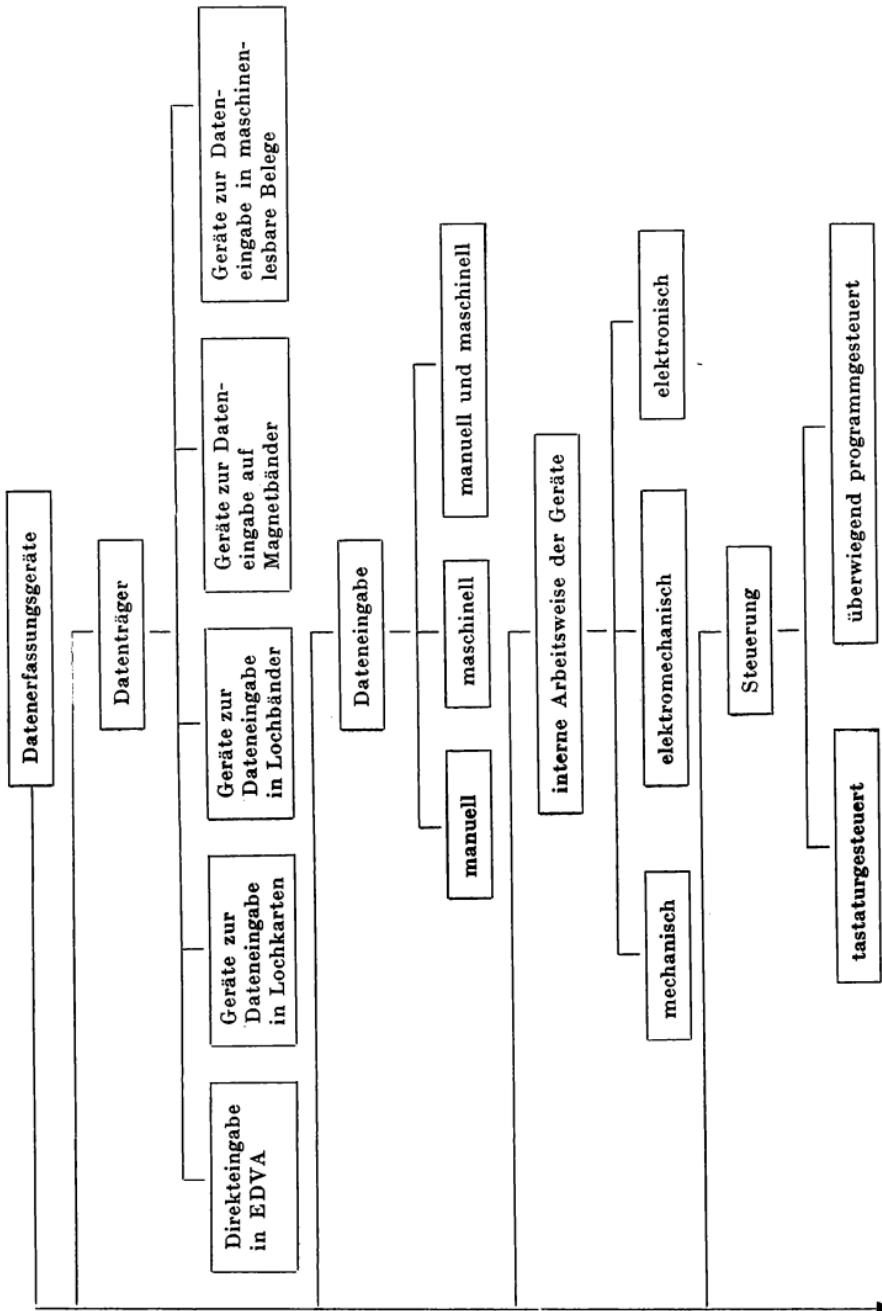
Je nach dem technischen Prinzip der Weiterleitung, eventuellen Verarbeitung, Verschlüsselung und des Transports der Daten im Gerät kann von mechanischen und elektronischen Geräten gesprochen werden.

Steuerung

Ausschließlich tastaturgesteuerte Geräte sind verhältnismäßig selten. Die meisten Geräte weisen eine in unterschiedlichem Grad wirksame Programmsteuerung auf.

Kontrollfunktion

Geräte ohne jegliche interne Kontrollfunktion sind für die Datenerfassung unzweckmäßig und erfordern den Einsatz meist arbeitsaufwendiger anderer Kontrollverfahren, z. B. Doppel erfassung jedes



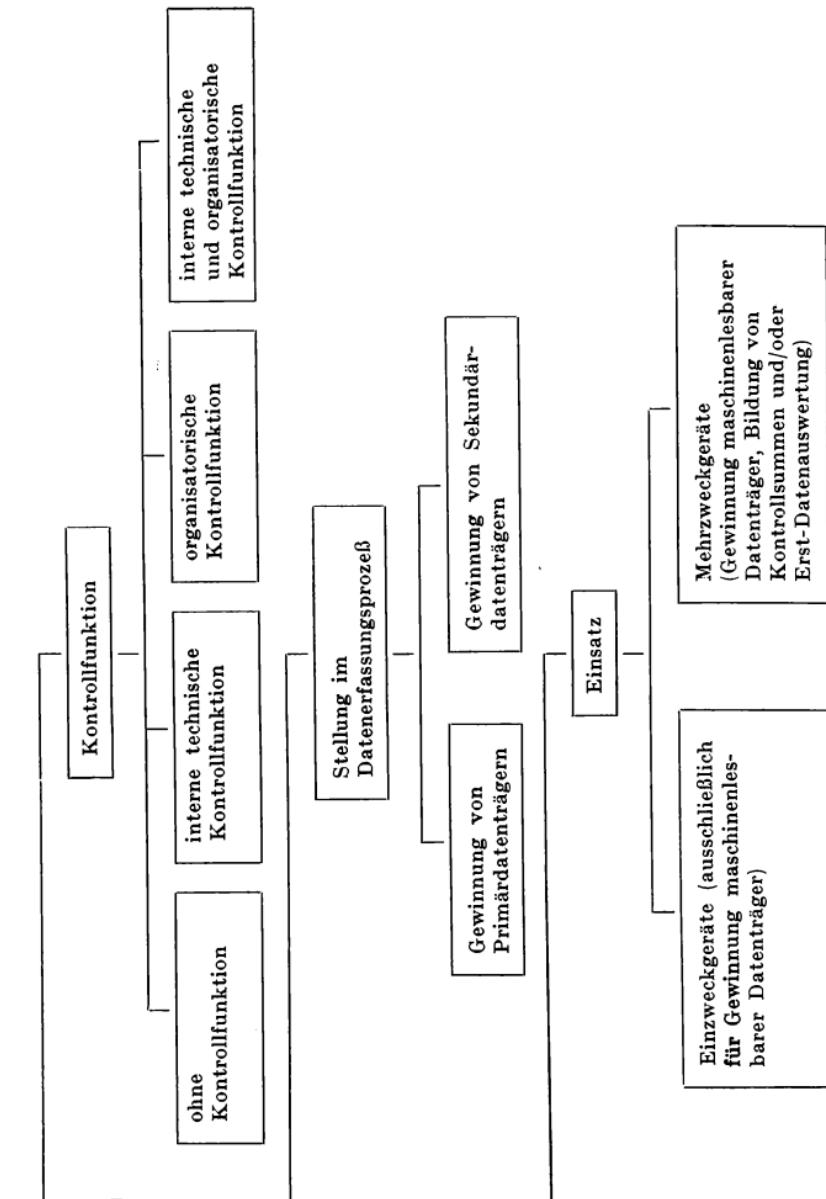


Bild 39 Arten und Gruppen von Datenerfassungsgeräten

Datums. Allgemein verfügen Datenerfassungsgeräte mindestens über Einrichtungen zur Prüfung ihrer technisch einwandfreien Arbeit.

Stellung im Datenerfassungsprozeß

Nach der Stellung des zu gewinnenden Datenträgers kann zwischen Geräten zur Erfassung auf Primärdatenträger (z. B. Druck maschinenlesbarer Zeichen auf Belegen) und auf Sekundärdatenträger (z. B. Lochbandgewinnung) unterschieden werden.

Einsatz

Der Einsatz von Datenerfassungsgeräten kann ausschließlich für die Gewinnung von maschinenlesbaren Datenträgern erfolgen.

Verfügt das Erfassungsgerät über Rechenwerke, kann damit die Erstauswertung der Daten verbunden werden. Dabei ist wesentlich, ob sie den Hauptzweck der Verarbeitung bildet oder ob sie sich als ein ohne großen Aufwand mögliches Nebenprodukt der Datenerfassung ergibt. Die Entscheidung dieser Frage ist für die Konstruktion und für das Ergebnis des Einsatzes derartiger Geräte von großer Bedeutung.

Die Gewinnung abstimmfähiger Kontrollsummen durch die mit Rechenwerken ausgestatteten Geräte bietet eine zusätzliche Kontrolle für eine richtige Erfassung der Daten.

2.4.5. Leistungsmerkmale

Die Leistungsmerkmale der verfügbaren Datenerfassungsgeräte bestimmen in erheblichem Umfang die Auswahl der Datenträger und damit die Festlegung des anzuwendenden Verfahrens.

Bedienungsaufwand

Der Anteil der manuell auszulösenden und programmierbaren Funktionen sowie die mögliche maschinelle Eingabe konstanter Daten und die für die Fehlerkorrektur auszulösenden Funktionen bestimmen den Aufwand für die Bedienung eines Datenerfassungs-

gerätes. Dazu ist auch die Zeit für die Einrichtung des Gerätes vor Arbeitsbeginn, z. B. für Programmeingabe, Programmprüfung, Einarbeitung, sowie für Arbeiten nach Abschluß der Erfassung und die Reinigung des Gerätes zu rechnen.

Die bedienungsgerechte Gestaltung des Gerätes erleichtert die anstrengende Tätigkeit der Bedienungskraft. Griffgünstig angeordnete Tastaturen und Befehleinrichtungen, farbgünstige Kontraste zwischen den Bedienungselementen, Dämpfung der entstehenden Geräusche usw. tragen zur Steigerung der Arbeitsproduktivität bei.

Arbeitsleistung

Das Datenerfassungsgerät muß durch seinen technischen Aufbau sichern, daß die Bedienungskraft eine maximal mögliche Leistung erzielt. Bei einem hohen Anteil konstanter Daten gewinnen die möglichen interne Speicherkapazität oder die Leseeinrichtungen für maschinenlesbare Datenträger, die diese konstanten Daten enthalten, einen erheblichen Einfluß auf die Leistungen bei der Datenerfassung.

Erstauswertung

Mit der Datenerfassung notwendige Erstauswertungen setzen zusätzliche Ausstattungen der entsprechenden Datenerfassungsgeräte voraus. Neben den Rechenwerken sind dazu geeignete Ausgabeeinrichtungen notwendig (Druckwerk, Wagen zur Aufnahme der Druckträger und Einrichtungen zu deren Bewegung usw.). Außerdem wird eine wesentlich leistungsfähigere Programmeinrichtung benötigt, um den in der Regel notwendigen höheren Bedienungsaufwand, z. B. für Eingabe der nur für diese Auswertung zusätzlichen Daten, wieder etwas einzuschränken.

Funktionssicherheit

Datenerfassungsgeräte sind aufgrund ihrer überwiegend mechanischen Arbeitsweise meist einer erheblichen Beanspruchung ausgesetzt. Besonders bei dezentraler Aufstellung fehlen oft die notwendigen räumlichen Voraussetzungen und die Möglichkeit einer ständigen, vorbeugenden Wartung. Daher ist die Funktionssicherheit für fehlerfreie und rechtzeitige Erfassung besonders wichtig.

Datensicherung

Die Ausstattung der Geräte mit Einrichtungen zur internen Kontrolle der eingegebenen Daten und der Gewährleistung ihrer richtigen Übernahme in den Datenträger bestimmen weitgehend die Eignung des Gerätes für die Datenerfassung. Mit einem hohen Anteil programmierbarer Funktionen, unverwechselbar zu bedienender Funktionstasten, maschinell einzugebender konstanter Daten und einer risikolosen Korrektur fehlerhafter Daten ist die Qualitäts sicherung der erfaßten Daten zu verbessern.

Technischer Aufwand

Der technische Aufwand je Datenerfassungsgerät muß möglichst gering sein, da er sich bei der Menge der zu erfassenden Daten und der dadurch benötigten Anzahl an Datenerfassungsgeräten vervielfacht und damit die Kosten erhöht. In diesem Zusammenhang sind auch alle eventuell möglichen Zusatzeinrichtungen zu sehen, deren Verwendung nur nach dem Nachweis ihres wirklichen Nutzens zu vertreten ist. Anzustreben sind in jedem Fall möglichst einfache und vor allem sicher arbeitende konstruktive Lösungen.

Wartung

Datenerfassungsgeräte werden möglichst wartungsarm hergestellt, um notwendige Reparaturen durch zweckmäßige Anordnung störanfälliger Teile und Einsatz austauschfähiger Baugruppen zu erleichtern. Diese Forderung erhält besonderes Gewicht, da sich aus der Kopplung z. B. elektromechanischer und elektronischer Bauelemente erhebliche technische Probleme ergeben können. Weiterhin sind die Erschwernisse für die Wartung bei dezentraler Aufstellung eines oder nur weniger Geräte desselben Typs an einem Ort zu beachten.

Raumbedarf

Der Raumbedarf ergibt sich aus der Grundfläche eines Erfassungsgerätes, den zusätzlich notwendigen Flächen für die Bedienung und Wartung sowie dem Verkehrsraum. Diese gesamte Fläche ist in

jedem Fall bereitzustellen, um die einwandfreie Bedienung und Wartung der Geräte zu sichern.

Raumausstattung

Die Forderungen der Geräte an die Raumausstattung sind unterschiedlich. Sie betreffen sowohl Einhaltung einer bestimmten Temperatur und Luftfeuchtigkeit, Sauberkeit, Ausstattung mit schalldämmenden Materialien, ausreichende Beleuchtung und die benötigten elektrischen Anschlüsse. Bei einer dezentralen Aufstellung der Geräte ist zu beachten, daß nicht in jedem Fall aufwendige Investitionen möglich und daher in dieser Hinsicht weitgehend zweckmäßige Geräte zu bevorzugen sind.

Transportfähigkeit

In Einzelfällen ist bei dezentraler Datenerfassung die örtliche Anpassung des Gerätes an die Veränderungen im Prozeßablauf notwendig. Das trifft z. B. auf Baustellen und Erkundungsbetriebe zu. Die Eignung des Gerätes zum Transport wird durch geringe Masse, transportgünstige Gestaltung, verhältnismäßige Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen und Verschmutzungen sowie einen geringen Abbau- und Aufbauaufwand gekennzeichnet.

Anwendungstechnischer Aufwand

Der Aufwand für die Abstimmung des Gerätes mit dem Gesamtsystem der Datenverarbeitung, die Programmierung des Gerätes, die notwendigen Prüfzeiten, das Aufstellen von Arbeitsanweisungen und Einarbeiten der Bedienungskräfte ist erheblich. Die Organisation für ein Datenerfassungsgerät fordert qualifizierte Fachkräfte und setzt die Klärung aller Probleme vor dem Einsatz des Gerätes voraus.

Eine einfache Programmierung ohne technisch bedingte Besonderheiten und eindeutige Korrekturmöglichkeiten verringert den Organisationsaufwand. Die gleichzeitige Erstauswertung setzt dagegen das Abstimmen mit den Forderungen der Datenerfassung voraus. Die Programmierung des Gerätes und die Korrekturanweisungen müssen dann beiden Belangen gerecht werden.

Kosten

Die Kosten eines Datenerfassungsgerätes werden durch den Anschaffungspreis nur zu einem Teil ausgedrückt. In die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sind weiterhin einzubeziehen:

Kosten für die organisatorische Einsatzvorbereitung, soweit sie nicht im Anschaffungspreis enthalten sind,
Wartungskosten,
Kosten für Raumausstattung.

Dem stehen Einsparungen gegenüber, die sich als Auswirkungen eines besseren technischen Ausnutzungsgrades ergeben und zu einem höheren Anschaffungspreis führen. Dazu können z. B. gehören:

verminderter Bedienungsaufwand und damit höhere Leistungen der Datenerfassung,
höhere Arbeitsleistungen durch maschinelle Eingabe konstanter Daten,
höhere Funktionssicherheit,
hohe Qualität der gespeicherten Daten durch Anwendung umfassender Kontrollverfahren.

Damit ist eine höhere Qualität der Datenverarbeitung gegeben. Die Untersuchung, Bewertung und Gegenüberstellung der Kostenfaktoren und der möglichen Einsparungen sind nicht einfach, aber für Einschätzung der Wirtschaftlichkeit der Datenerfassungsgeräte unerlässlich.

2.5. Datensicherung

2.5.1. Aufgaben

Der praktische Wert des technisch und finanziell aufwendigen Prozesses der Datenverarbeitung wird u. a. dadurch bestimmt, wie genau die ermittelten Ergebnisse sind. Welcher Genauigkeitsgrad in jedem Fall unbedingt einzuhalten ist, wenn das Ergebnis für die Auswertung nicht wertlos sein soll, wird durch das Ziel der Verarbeitung bestimmt. In jedem Fall darf durch aufgetretene Fehler die gesuchte Aussage nicht verfälscht werden.

Die Genauigkeit der von einer EDVA ermittelten Ergebnisse hängt im wesentlichen von der Genauigkeit der Daten und ihrer Bearbeitung in den folgenden Stufen ab:

1. Übereinstimmung der am Ort des Prozesses ermittelten Daten mit Inhalt, Verlauf und Ergebnissen des Prozesses;
2. Übereinstimmung der ermittelten Daten mit den in einem maschinenlesbaren Datenträger enthaltenen Daten;
3. Übereinstimmung der Daten nach ihrer Erfassung in maschinenlesbaren Datenträgern mit den zur Eingabe in die EDVA verwendeten Datenträgern;
4. Genauigkeit des maschinellen Lesens der in den Datenträgern gespeicherten Daten und ihrer Eingabe in die EDVA;
5. Genauigkeit der Rechen- und Speicherprozesse in der EDVA;
6. Übereinstimmung der errechneten und gespeicherten Daten in der EDVA mit den eingegebenen Daten.

Übereinstimmung der Daten von ihrem Ursprung bis zu ihrer Eingabe in die EDVA und den aus ihnen ermittelten Ergebnissen ist Aufgabe der Datensicherung. Die Darstellung der geforderten Übereinstimmung in den einzelnen Stufen des Gesamtprozesses macht deutlich, an wievielen Stellen die unterschiedlichsten Fehler auftreten können. Eine Untersuchung ihrer Häufigkeit läßt erkennen, daß sie überwiegend auf die Stufen 1 bis 3 entfallen. Dabei überwiegen wiederum die Stufen 1 und 2, die der Datenerfassung zuzuordnen sind. Die Ursache liegt eindeutig in dem unterschiedlichen Mechanisierungsgrad. Während bei den anderen Stufen allein oder überwiegend die Präzision technischer Prozesse den Genauigkeitsgrad bestimmt, herrscht bei den anderen Verfahren die manuelle Tätigkeit vor, die weit mehr Fehlermöglichkeiten zuläßt. Die Qualität der Datenerfassung ist daher von entscheidender Bedeutung für die Qualität der Datenverarbeitung überhaupt.

Fehler bei der Erfassung auf dem Beleg werden z. B. zu Fehlern in allen anderen Verarbeitungsstufen führen und die Aussage der Datenverarbeitung mehr oder weniger verfälschen. Der Datensicherung kommt daher bei der Datenerfassung eine besondere Bedeutung zu. Sie muß erreichen:

mögliche Fehlerquellen grundsätzlich zu vermeiden oder einzuschränken (vorbeugende Funktion)

fehlerhafte Daten festzustellen und zu identifizieren (kontrollierende Funktion)

festgestellte fehlerhafte Daten durch die richtigen zu ersetzen (korrigierende Funktion)

die Ursachen für die Fehlerentstehung eindeutig zu ermitteln, zu untersuchen und weitgehend zu beseitigen (vorbeugende Funktion).

Durch die Datensicherung ist folgendes zu erreichen:

1. Die gespeicherten Daten müssen den Prozeß in der geforderten Vollständigkeit widerspiegeln. Der Verlust einzelner Zeichen, Daten oder Dateneinheiten oder die Zuordnung von nicht benötigten Daten würde das Ergebnis der Datenverarbeitung verfälschen (Sicherung der Datenvollständigkeit).
2. Die gespeicherten Daten müssen bei der Übertragung von einem Datenträger zu einem anderen gleichen Datenträger übereinstimmen (Sicherung der Zeichenübertragung).
3. Die gespeicherten Daten müssen in der Darstellung der Zeichen inhaltlich mit der Zeichendarstellung der vorhergehenden Verarbeitungsstufe übereinstimmen (Sicherung der Zeichenumwandlung).
4. Die erfaßten Daten müssen eindeutig dem Prozeß zuzuordnen sein, dessen Informationen zu verarbeiten sind. Die Aufnahme von Daten eines anderen Prozesses, der hinsichtlich der vorgesehenen Datenverarbeitung mit dem zu bearbeitenden Prozeß in keinem Zusammenhang steht, würde zur Verfälschung der Aussage führen (Sicherung der Datenzuordnung).
5. Die erfaßten Daten müssen in den Fällen, in denen ihre geordnete Eingabe in die EDVA notwendig ist, in der vorgegebenen Reihenfolge geordnet sein (Sicherung der Datenreihenfolge).

2.5.2. Verfahren

Die Datensicherung wird durch Verfahren erreicht, die einzeln oder gemeinsam mit unterschiedlichem organisatorischem und technischem Aufwand arbeiten und einen unterschiedlichen Wirkungsgrad aufweisen. Die Anwendung dieser Verfahren ist im System der

Datensicherung festzulegen. Durch dieses System erfolgt die Auswahl der geeignetsten Verfahren, Zeit und Ort ihres Einsatzes sowie die dazu notwendigen Maßnahmen. Dabei ist in jedem Fall das Zusammenwirken der organisatorischen mit den technischen Maßnahmen zu erreichen.

1. Fehlerverhinderung

Grundsätzlich hat die Erfüllung der vorbeugenden Funktion in einem Datensicherungssystem den Vorrang. Ihre Wirkung ist in erster Linie danach zu beurteilen, wie es gelingt, mögliche Fehler auszuschalten. Das kann durch organisatorische Maßnahmen erreicht werden, z. B. durch intensive Schulung aller bei der Datenerfassung Beteiligten, geeignete Beleggestaltung, richtige Beleuchtung der Datenerfassungsplätze, eindeutige Arbeitsanweisungen. Den technischen Maßnahmen sind z. B. die grifffreundliche und Verwechslungen ausschließende Anordnung und Farbgebung der Tasten, interne Kontrolleinrichtungen für die Sicherheit der technischen Funktionen eines Gerätes zuzurechnen.

2. Fehlerfeststellung

Jeder Arbeitsablauf der Datenerfassung ist hinsichtlich möglicher Fehler zu kontrollieren. Vorhandene Fehler sind festzustellen und so genau zu bestimmen, daß sie eindeutig zu korrigieren sind. Die Kontrolle kann durch eine doppelte Eingabe derselben Daten in unterschiedliche Geräte und durch andere Bedienungskräfte erfolgen. Sofort oder anschließend wird die Übereinstimmung der zweimal erfaßten Daten geprüft. Bei Nichtübereinstimmung ist durch Vergleich mit dem in der vorhergehenden Stufe verwendeten Datenträger festzustellen, welches Datum richtig und weiterzuverarbeiten ist. Der damit verbundene erhebliche Arbeitsaufwand kann im wesentlichen bei Ordnungsdaten durch sich selbstprüfende Zahlensysteme eingeschränkt werden. Auf die einzelnen Verfahren wird bei ihrer Behandlung und Erfassung näher eingegangen. Grundsätzlich ist dabei zu beachten, daß kein Verfahren eine absolute Fehlersicherheit gewährleistet. Die einzelnen Kontrollen sind daher in jeder Stufe zu wiederholen, um den geforderten Sicherheitsgrad zu erreichen.

Durch Untersuchung der Fehlerursache ist dazu beizutragen, daß ein gleicher Fehler nicht wieder auftritt. Die ermittelten Fehler sind dafür auch nach ihrer Häufigkeit insgesamt sowie nach Fehlerarten und Zeit ihrer Entstehung zu untergliedern. So können Fehler bei der Datenerfassung mit tastaturgesteuerten Geräten folgenden Anteil je Untersuchungsgruppe haben (nach Gerbeth, H.: Absicherung von Primärdaten. Neue Technik im Büro 1967, Nr. 6, S. 174):

eine Ziffer falsch eingetastet	76,5 %
eine Ziffer zu viel oder zu wenig getastet	8,7 %
zwei Ziffern falsch getastet	6,3 %
benachbarte Ziffern getauscht	4,9 %
nichtbenachbarte Ziffern getauscht	0,2 %
Blockvertauschung	1,0 %
sonstige Fehler, z. B. Hörfehler	2,4 %

3. Fehlerkorrektur

Die ermittelten Fehler sind umgehend so zu verbessern, daß bei der weiteren Verarbeitung die richtigen Daten verwendet werden. Dazu ist es notwendig, daß die Art der Kennzeichnung fehlerhafter Daten und der Korrektur mit dem Leseprinzip der für die weitere Bearbeitung genutzten Geräte und der EDVA unbedingt übereinstimmt. Das Datensicherungssystem muß in jedem Fall alle eingesetzten Geräte und Anlagen umfassen.

3.1. Aufgaben

Die auf maschinenlesbaren Datenträgern erfaßten Daten genügen nicht in allen Fällen den Forderungen für schnelle und sichere Eingabe in eine EDVA. Um die Leistungsfähigkeit der EDVA weitgehend zu nutzen, sind die Datenträger entsprechend aufzubereiten. Die damit verbundenen Arbeiten werden je nach Art und Umfang unmittelbar nach Gewinnung der Datenträger, nach eventuellem Transport oder vor Eingabe in die EDVA ausgeführt. In jedem Fall sind sie so rechtzeitig abzuschließen, daß die Datenträger termingemäß zur Verarbeitung bereitstehen. Der Umfang der notwendigen Arbeitsgänge wird von der verwendeten Art der Datenträger bestimmt. Dabei wird angestrebt, diese Arbeiten weitgehend einzuschränken. Durch bereits verarbeitungsgerechte Erfassung der Daten und Ausführen einiger Arbeitsgänge durch die leistungsfähigere EDVA kann eine Verminderung des mit der Aufbereitung verbundenen manuellen und maschinellen Aufwands erreicht werden. Typische Arbeiten sind folgende:

1. Maschinelles Übertragen der Daten aus einem Datenträger in einen gleichen zweiten Datenträger. Die Daten und ihre Darstellung werden dabei in keinem Fall verändert (Doppeln von Datenträgern).

Beispiel

Die Stammdaten einer Lochkarte werden so oft gelesen, daß wegen des Verschleißes Duplikatlochkarten notwendig sind.

2. Maschinelles Übertragen der Daten aus einem Datenträger in einen gleichen, aber anders gestalteten Datenträger. Die Daten werden vollständig und im gleichen Prinzip ihrer Darstellung übertragen (Umwandeln gleichartiger Datenträger).

Beispiel

Aus technischen Gründen sind die bei der Datenerfassung gewonnenen Magnetbänder nicht von der Breite und Speicherdichte wie die für die Eingabe in die EDVA zu verwendenden Magnetbänder. Nach dem Transport in das Rechenzentrum werden die Daten daher vor der Eingabe in die EDVA von den schmalen auf die breiteren Magnetbänder übertragen.

3. Maschinelles Übertragen der Daten aus einem Datenträger nach veränderter Codierung in einen gleichen zweiten Datenträger. Informationsgehalt der Daten und Prinzip ihrer Darstellung bleiben erhalten (Umcodieren von Daten).

Beispiel

Die in einem Lochband nach einem für die Verarbeitung geeigneten Code gespeicherten Daten sollen von der Zentrale zu einem örtlich getrennten Zweigbetrieb übertragen werden. Dort sollen sie visuell lesbar zur notwendigen Information vorliegen. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit soll dafür die vorhandene Fernschreibverbindung genutzt werden, die jedoch die Daten nur nach einem festgelegten, von der EDVA abweichenden Code übermitteln kann. Die Daten müssen daher aus dem ersten Lochband gelesen, umcodiert und in ein zweites Lochband gestanzt werden. Dieses zweite Lochband kann dann durch Fernschreiber gelesen, gesendet und beim Empfänger gedruckt werden.

4. Maschinelles Übertragen der Daten aus einem Datenträger in einen Datenträger einer anderen Art. Der Informationsgehalt der Daten bleibt dabei erhalten (Umwandeln verschiedenartiger Datenträger).

Beispiel

Die aus technischen Gründen in Lochkarten erfassten Daten werden im Interesse einer besseren Auslastung des verfügbaren EDVA-Typs auf ein Magnetband übertragen, das dann von der EDVA schneller gelesen werden kann.

5. Maschinelles Ordnen der Datenträger vor dem Lesen durch die EDVA.

Beispiel

Lochkarten werden vor ihrer Eingabe in die EDVA durch eine Sortiermaschine geordnet. Dadurch wird kostenaufwendige Sortierzeit der EDVA gespart.

6. Zusammentragen und Zwischenlagern der Datenträger eines Verarbeitungskomplexes zu verarbeitungsfähigen Losen.

Beispiel

Die aus den Bereichen Materialwirtschaft verschiedener Betriebs- teile im zentralen Rechenzentrum eingehenden Lochbänder werden zusammengestellt, um im geplanten Umfang und zum festgelegten Termin von der EDVA verarbeitet zu werden.

7. Kontrolle der Verarbeitungsreife der Datenträger. Die Kontrolle der Vollständigkeit der Datenträger, ihre Prüfung hinsichtlich aufgetretener Beschädigungen und die eventuelle Kontrolle der ge- speicherten Daten erfolgen vor der Verarbeitung der Datenträger.

Beispiel

Die für die Eingabe in die EDVA vorgesehenen Lochkarten werden bei einem Durchlauf in einer Sortiermaschine gezählt, und die Über- einstimmung mit der auf den Begleitpapieren angegebenen Zahl der Datenträger wird geprüft. Gebrochene Karten werden durch Dupli- katkarten ersetzt. Damit wird der Lesevorgang in der EDVA ge- sichert.

3.2. Verfahren

Die Datenaufbereitung erfolgt überwiegend maschinell. Die Art der Aufbereitung und das dafür anzuwendende Verfahren werden im wesentlichen von dem eingesetzten Datenträger bestimmt. In den Abschnitten 6. bis 8. wird darauf näher eingegangen.

3.3. Geräte

3.3.1. Aufgaben

Die Geräte der Datenaufbereitung führen die verschiedenen Auf- gaben der Datenaufbereitung maschinell aus. Derartige Geräte wer- den wie die Datenerfassung der 2. Peripherie einer EDVA zuge-

ordnet oder als periphere Datentechnik bezeichnet. Durch den Einsatz der meist auf einen Datenträger und eine Funktion spezialisierten Geräte wird der manuelle Arbeitsaufwand weitgehend eingeschränkt.

In der Regel werden mit den einzelnen Arbeitsgängen Kontrollen zur Datensicherung auch für die Phase der Datenerfassung verbunden.

3.3.2. Aufbau

Der Aufbau der einzelnen Arten von Datenaufbereitungsgeräten weicht stark voneinander ab und wird von dem verwendeten Datenträger sowie dem Einsatzzweck bestimmt. Es gelten hinsichtlich der Dateneingabe, Kontrolle, Ausgabe und Steuerung die gleichen Grundsätze wie sie in Abschnitt 2.4.2. für die Datenerfassungsgeräte dargestellt wurden. Von besonderer Bedeutung sind die von den meisten Datenerfassungsgeräten bekannten Transporteinrichtungen für die zu lesenden Datenträger, da eine manuelle Dateneingabe fast völlig ausscheidet. Entsprechend den erzielten Lesegeschwindigkeiten sind dazu schnelle und sicher arbeitende Mechanismen erforderlich. Alle anderen und zusätzlichen Baugruppen sind von Gerät zu Gerät verschieden und werden daher gesondert behandelt.

3.3.3. Arten

Die eingesetzten Datenaufbereitungsgeräte unterscheiden sich nach der Art der aufzubereitenden Datenträger:

Geräte für die Aufbereitung von direkt erfaßten und direkt in eine EDVA einzugebenden Daten

Geräte für die Aufbereitung von Lochkarten

Geräte für die Aufbereitung von Lochbändern

Geräte für die Aufbereitung von Magnetbändern

Geräte für die Aufbereitung von maschinenlesbaren Datenträgern.

3.3.4. Gruppierungen

Die einzelnen Datenaufbereitungsgeräte lassen sich nach den zu bearbeitenden Aufgaben zu Gruppen zusammenfassen:

Doppelnde Geräte

Die aus Datenträgern zu übernehmenden Daten werden ohne Veränderungen in derselben Codierung in einem gleichartigen Datenträger gespeichert. Bei leistungsfähigen Geräten können dabei zusätzliche Daten aufgenommen, nicht mehr benötigte Daten weglassen und Kontrolloperationen ausgeführt werden.

Umwandelnde (konvertierende) Geräte

Die Daten werden durch das Gerät in einem gleichartigen maschinenlesbaren Datenträger gespeichert. Die vom Gerät gelesenen Daten sind in veränderter Form auf den neuen Datenträger zu übernehmen. In Verbindung mit dieser Funktion lassen sich ebenfalls Ergänzungen und Kontrollen der gespeicherten Daten ausführen.

Umcodierungsgeräte

Die aus dem ersten Datenträger maschinell gelesenen Daten werden in einen zweiten gleichartigen Datenträger mit einem neuen Code wieder ausgegeben.

Datenerfassungsgeräte mit maschineller Dateneingabe

Das Übertragen von Daten aus einem maschinenlesbaren Datenträger in einen andersartigen Datenträger wird allgemein von Geräten vorgenommen, die für die Datenerfassung entwickelt und eingesetzt werden. Durch den Anschluß einer Leseeinrichtung werden die Daten aus maschinenlesbaren Datenträgern eingegeben und in andere Datenträger gespeichert.

Ordnende Geräte

Diese Geräte lesen aus maschinenlesbaren, sortierfähigen Datenträgern (Lochkarte, maschinenlesbarer Beleg) die Ordnungsdaten und bringen die Datenträger in die gewünschte Reihenfolge.

3.3.5. Leistungsmerkmale

Die für die Datenerfassungsgeräte genannten Leistungsmerkmale treffen überwiegend auch für die Aufbereitungsgeräte zu. Die Arbeitsleistung wird jedoch weniger durch die Leistungen der Bedienungskraft als vielmehr durch die der Leseeinrichtung bestimmt. Sie sind meist von den Leistungen der z. T. elektro-mechanischen Ausgabeeinrichtung der Geräte begrenzt und können nicht beliebig gesteigert werden.

Allgemein werden Aufbereitungsgeräte zentral in den Rechenzentren eingesetzt. Die Transportfähigkeit ist für diese Geräte daher von geringerer Bedeutung. Ebenso entfallen die für die Erfassungsgeräte geltenden Merkmale einer Erstauswertung.

3.4. Datensicherung

Bei der Datenübertragung oder -umwandlung ist die Übereinstimmung der Daten in jedem Fall gegen Verlust oder Verfälschung zu sichern. Dafür treffen im Prinzip auch die für die Erfassung geltenden Grundsätze zu, obwohl manuelle Arbeit als größte Fehlerquelle weitgehend ausscheidet. Dafür sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen gegen den Verlust von Datenträgern erforderlich, da durch Bearbeitung und Lagerung sich Schwierigkeiten ergeben können.

4.1. Aufgaben

Die datenverarbeitenden Prozesse sind allgemein örtlich von den Datenverarbeitungszentren getrennt. Diese Trennung muß durch geeignete Maßnahmen überbrückt werden. Dabei sind folgende Aufgaben zu lösen:

1. Die Daten sind möglichst schnell zu transportieren.
2. Die Daten sind in jedem Fall an den festgelegten Ort zu transportieren.
3. Die Daten müssen auch während und nach dem Transport eindeutig zu identifizieren sein.
4. Die Daten sind gegen Verfälschung und Verlust, ihre Träger gegen Beschädigung zu sichern.
5. Der Aufwand muß möglichst gering bleiben.

4.2. Verfahren

Das aufzuwendende Verfahren ist abhängig von der Form, in der die Daten dargestellt werden und ob eine Direktübertragung möglich ist.

Direktübertragung

Die am Ort des Prozesses erfaßten Daten werden mit Datenfernübertragungsgeräten durch ein Leitungsnetz an den Ort der EDVA übermittelt. Dort erfolgt entweder sofort die Eingabe in die EDVA oder die Daten werden in maschinenlesbaren Datenträgern zwischen gespeichert. Auf Einzelheiten wird im Band »EDV – Technik der Automaten« näher eingegangen.

Fernübertragung aus Datenträgern

Die in maschinenlesbaren Datenträgern erfaßten Daten werden von einer Datenübertragungsanlage gelesen und an den Ort der EDVA gesendet. Dafür gilt das im vorstehenden Absatz Gesagte.

Transport von Datenträgern

Die Datenträger werden selbst vom Ort der Erfassung zum Ort der Verarbeitung transportiert. Dieser Transport kann Belege vor der Erfassung auf maschinenlesbaren Datenträgern betreffen oder vor, zwischen und nach der Datenaufbereitung erfolgen. Für den Transport sind geeignete verschließbare und gegen Verschmutzungen schützende Behälter zu verwenden. Gegen Verlust der Datenträger sind spezielle Sicherungsverfahren erforderlich, deren Wirksamkeit zu kontrollieren ist.

5.1. Beleg als Datenträger

Der Beleg nimmt die sich aus der Vorbereitung, Durchführung oder Auswertung eines Prozesses ergebenden Daten auf. Diese Speicherung ist in der Regel die erste Erfassung und meist eine visuell lesbare Darstellung der Daten. Belege haben daher in diesen Fällen dokumentarischen Wert. Sie bilden die Grundlage für die folgende Erfassung auf maschinenlesbaren Datenträgern und haben damit für die Verarbeitung in den EDVA große Bedeutung.

5.1.1. Format

Die Auswahl des Belegformates ist grundsätzlich nur entsprechend den durch TGL 0-476 und 7444 verbindlich festgelegten Abmessungen möglich. Ausgangsgröße ist das Format A 0 (841 mm × 1189 mm), das einen Flächeninhalt von einem Quadratmeter aufweist. Durch Halbieren entsteht dann jeweils das nächstkleinere Format, wobei die Seiten im Verhältnis $1:\sqrt{2}$ zueinander stehen. Die Numerierung der Formate erfolgt in aufsteigender Reihenfolge. Für Belege werden allgemein die Formate A 4 (210 mm × 247 mm), A 5 (148 mm × 210 mm) und A 6 (105 mm × 148 mm) im Hoch- oder Querformat verwendet. Dabei lassen sich sowohl die Vorder- und die Rückseite nutzen.

5.1.2. Speicherkapazität

Ein Beleg nimmt beliebig viele Daten auf, da sie theoretisch in kleinsten Schriftarten darstellbar sind. Praktisch kommen jedoch nur Schriftgrößen in Frage, die bei der Erfassung eindeutig visuell zu lesen sind. Dazu ist auch erforderlich, daß durch geeignete Anordnung und durch Leerflächen die Übersichtlichkeit gewahrt bleibt.

Ein Beleg im Format A 6 nimmt etwa bis zu 100 zu erfassende Zeichen auf, wobei vorgedruckte Erklärungen zum Benutzen des Belegfeldes unberücksichtigt sind.

Genügen die Formate nicht zur Aufnahme der Daten eines oder mehrerer zusammengehörender und darzustellender Vorgänge, so

sind z. B. mehrere Belege des Formates A 4 zu verwenden. Größere Formate wie A 3 (297 mm × 420 mm) oder etwa A 2 (420 mm × 594 mm) sind zu unhandlich, unübersichtlich und erschweren eine rationelle, sichere Datenerfassung auf maschinenlesbaren Datenträgern.

5.1.3. Codierung

Die auf dem Beleg erfaßten Daten werden allgemein durch im Alphabet, im dezimalen Zahlensystem oder gesetzlich festgelegte Buchstaben, Ziffern und Sonderzeichen ohne Codierung dargestellt. Eine Ausnahme bilden dabei die allgemeinen oder betrieblichen Kurzbezeichnungen in Zahlen oder Worten statt der meist längeren wörtlichen Beschreibung. Dadurch wird weniger Platz auf dem Beleg benötigt und der folgende Erfassungsvorgang erleichtert.

Beispiel

Verwendung der kürzeren Beschäftigtennummer statt des längeren Namens und Vornamens oder der Postleitzahl statt der Ortsbezeichnung.

5.1.4. Einteilung der Belegfläche

Die Benutzung der Belegfläche wird meist durch einen Vordruck zwingend vorgeschrieben. Dadurch wird die einheitliche Anordnung der einzelnen Daten auf dem Beleg erreicht und die Gefahr vermindert, daß ihre Angabe vergessen wird. Ein vordruckfreier Beleg erleichtert zwar die vollständige Ausnutzung der gesamten Belegfläche, erschwert aber das vollständige Eintragen der benötigten Daten. Aus diesem Grund werden fast ausschließlich Belege mit Vordruck verwendet. Ein Beleg wird in einzelne Belegfelder aufgeteilt, die unterschiedliche Datenarten verschiedenen Umfangs aufnehmen. Die Belegfelder werden hauptsächlich für folgende Angaben benötigt:

Belegart

Im Kopf des Vordrucks wird allgemein der Inhalt des Belegs angegeben, z. B. »Materialentnahmeschein«, »Einzahlung«, »Postanweisung« usw.

Anschriften

Angaben über den Absender, den Eintragenden und den Empfänger werden auf jedem Beleg in unterschiedlichem Maß benötigt. Dafür sind besondere Anschriftenfelder vorgesehen.

Beispiel

Adresse auf einer Rechnung,
Absender auf einer Postanweisung
usw.

Auswertungs-, Ordnungs- und Hinweisdaten

Diese Angaben bilden den Hauptteil eines Belegs, der auch als Datenzone bezeichnet wird. Für jedes Datum sind in der Regel gesonderte Datenfelder vorgesehen, die meist folgerichtig angeordnet sind und mit der Reihenfolge ihrer Übernahme in den maschinenlesbaren Datenträger übereinstimmen. Die Anordnung kann in Datenleisten waagerecht oder senkrecht sein. Durch ihre fortlaufende Numerierung und eindeutige alphabetische Erläuterung wird die Benutzung und das Auffinden der benötigten Daten erleichtert. Datenfelder sind so groß zu gestalten, daß sie handschriftliche Zeichen deutlich lesbar in maximaler Kapazität aufnehmen können oder bei maschinellem Beschriften den Typengrößen der verwendeten Maschinen entsprechen. Im letztgenannten Fall ist die Übereinstimmung der Zeilenabstände des Belegs mit den Zeilenschaltungen der verwendeten Schreibmaschinen (eine Schaltung entspricht meist 4,25 mm) zu erreichen. Das trifft auch für die Spaltenabstände zu, die von den Schaltschritten je Zeichen der Schreibmaschinen bestimmt werden (meist 2,25 mm oder 2,6 mm). Bei Belegen mit handschriftlichen Eintragungen werden 5...10 mm Zeilenabstand und 5 mm Spaltenbreite je Zeichen empfohlen. Besonders wichtige

Datenfelder können z. B. durch stärkere Umrandung besser gekennzeichnet werden und eine vorgedruckte Einteilung für jedes Zeichen (z. B. Telegramevordruck) aufweisen. Das ist besonders für die Datenerfassung auf maschinenlesbaren Datenträgern zweckmäßig.

Bearbeitungsvermerke

In entsprechenden Belegfeldern werden Angaben über die Bearbeiter sowie ihre Erledigungs- und Beurkundungsvermerke aufgenommen. Sie sind für die Erfüllung der Belegfunktion besonders wichtig.

Bearbeitungsmarkierungen

Durch entsprechende Linien und unbedruckte Teile des Belegs werden die für die weitere Bearbeitung benötigten Ränder gekennzeichnet. Für das eventuelle Falten des Belegs, das Lösen des Heftrandes zur Ablage usw. notwendige Markierungen können vorgedruckt werden und erleichtern die Belegbearbeitung.

Belegaufdruck

Als Belegaufdruck für die spätere maschinelle Datenverarbeitung sollte man in jedem Fall anstreben, einen für die DDR einheitlichen Standardvordruck oder wenigstens für einen Wirtschaftszweig einheitlichen Vordruck zu verwenden (Bild 40). Neben den wirtschaftlichen Vorteilen für den entfallenden Entwurf und den Druck der

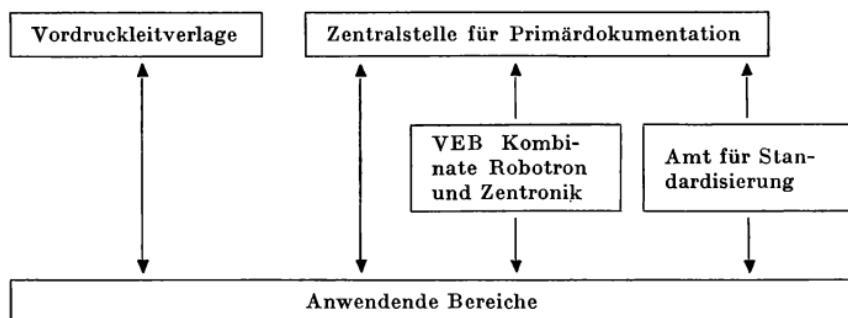


Bild 40 Zusammenwirken der verantwortlichen Institutionen für die Entwicklung von Belegen

Belege wird damit die Einführung eines einheitlichen Datenverarbeitungssystems in der DDR unterstützt. Ein Beispiel dafür ist der datenverarbeitungsgerechte kombinierte Rechnungssatz, der für die gesamte DDR eingeführt wird (Bild 41). Er stellt einen erheblichen Fortschritt auf dem Gebiet der Datenerfassung dar, da er den organisatorischen Aufwand für die Einführung der EDV auf ein Minimum senkt und die Verwendung eines für die Datenerfassung geeigneten Datenträgers garantiert.

Folzmerke	
Anschrift mit Postleitzahl, Ort, Straße, Hausnummer des Rechnungscusstellers	
Firmenreihen	
1. Schriftteil Verzund: a-Art, b-Nr., c-Datum, d-Ort, e-Anschrift Verpackung: f-Anzahl, g-Art, h-Rückspe, i-Rücksendebuchst. Lieferende: l-Nr., a LKW/ c 2.9.69/ e P50 Lager—Wilkau-Haßlau/ f 5/g Paletten/1877,1653, 2195,2246,2165,440,79	
2. Schriftteil Bestell-Nr. Rechnungs-Nr. Rechnungs-Dat. Fällig-_dat. Bestell-Nr. zu Dat. Verzugs-Nr. 22 P 653 218 104/481 2.9.69 30.9.69 10.9.69 MP 520/69 KK-LB Liefer-Nr. Rechnungs-End-Dat. 3 10 10 10	
a-Bln. e-Milit. c-Bestell-Nr. d-Ort, g-Verzugs-Nr. h-i-Rücksendebuchst. i-j-Rücksendebuchst. j-k-Rechnungssatz 10 Anzahlordnung nach Stellen	
11 Menge 14 ME 15 Preis je ME 15 Gesamt-Wert II	
10 XXX Stück. XXX,XX m 135 29 36 0 q 04 30360 004 r 4160-896-01 Kurzelwelle	
Verpackungskosten XXX,XX XX,XXX,XX	
11 12 13 14	
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000	

Bild 41 Datenverarbeitungsgerechter kombinierter Rechnungssatz

5.1.5. Funktionen in der Datenerfassung

Nach der Funktion in der Datenerfassung unterscheidet man:

Einzelbeleg

Der Einzelbeleg dient der Aufnahme der Daten eines Vorgangs.

Beispiel

Einzellohnschein, Bestellschein für einen Artikel, Scheck.

Sammelbeleg

Daten gleicher, zeitlich parallel oder einander folgender Vorgänge mit einheitlichen Erfassungsmerkmalen werden auf einem Beleg erfaßt.

Beispiel

Brigadelohnschein, Inventurliste, Bestellschein für mehrere Artikel.

Dauerbeleg

Der Dauerbeleg erfaßt einen oder mehrere periodisch wiederkehrende Vorgänge.

Beispiel

Dauerüberweisungsauftrag für Miet- und Versicherungszahlungen, Dauerbuchungsanweisungen.

Interne Belege

Interne Belege gelten nur für einen Betrieb oder einen festgelegten Betriebsbereich, den sie in der Regel nicht oder nur zur maschinellen Bearbeitung verlassen.

Beispiel

Lohnschein, Arbeitsplan.

Externe Belege

Der Informationsaustausch zwischen verschiedenen Betrieben und gesellschaftlichen Bereichen wird durch externe Belege hergestellt, die für diesen Zweck zusätzliche, allgemeinverständliche Angaben enthalten müssen.

Beispiel

Rechnungen, Überweisungen.

Primärbeleg

Als Primärbeleg (auch als Ur- oder Originalbeleg bezeichnet) ist jeder Beleg anzusehen, der Vorgänge erstmals mit Beweiskraft erfaßt. Er behält diese Funktion auch dann, wenn konstante Daten bereits maschinell vorgedruckt sind. Entscheidend bleibt die Tatsache der erstmaligen Erfassung der Angaben über den tatsächlichen Verlauf eines Prozesses.

Beispiel

Lohnschein mit vorgedruckter Auftragsnummer, Arbeitsgangnummer usw., Scheck mit vorgedruckter Kontonummer.

5.1.6. Belegarten

Nach ihrem Inhalt und Verwendungszweck werden die Belege unterschieden in

Lohnscheine,	Schecks,
Materialentnahmescheine,	Postanweisungen usw.
Rechnungen,	

5.1.7. Qualität des Belegmaterials

Das am häufigsten für die Belege verwendete Papier (Masse 70 bis 80 g) muß die Eintragungen mit Bleistift, Kugelschreiber, Schreibmaschine usw. gut leserlich aufnehmen, Schmutz abweisen und

gegen Beschädigungen widerstandsfähig sein. Nur bei Beachten dieser Forderungen ist der Beleg auch bei den meist hohen Beanspruchungen für die Datenerfassung geeignet.

5.2. Geräte der Datenerfassung

Für das eventuelle maschinelle Beschriften der Belege werden handelsübliche Schreibmaschinen, Schreib- und Organisationsautomaten, Rechenmaschinen, Buchungs-, Fakturier- und Abrechnungsmaschinen sowie Vervielfältiger verwendet. Auf eine Beschreibung kann hier verzichtet werden.

5.3. Belegtransport

Der Transport der Belege sollte nur in verschließbaren Behältern, wie Taschen oder Kästen, erfolgen. Dadurch werden Beschädigungen oder Verluste von Belegen weitgehend vermieden. Auf die eindeutige Kennzeichnung des zu befördernden Belegstapels hinsichtlich der abliefernden und der empfangenden Stelle, des Tagesdatums, der Zahl der Belege usw. ist zu achten.

Diese Forderungen sind besonders zu berücksichtigen, wenn der Transport den betrieblichen Bereich verläßt und öffentliche Beförderungsmittel beansprucht werden. Die sich daraus ergebenden, in den Beförderungsbestimmungen der Deutschen Reichsbahn, der Deutschen Post usw. festgelegten Regelungen sind in jedem Fall einzuhalten.

5.4. Datensicherung

Der Datensicherung kommt bei der erstmaligen Erfassung der Daten auf Belegen eine entscheidende Bedeutung zu. Jeder bereits hier entstehende Fehler verfälscht die gesamte folgende Verarbeitung der Daten. Falsches Zählen erzeugter Produkte, Eintragen in nicht zutreffende Belegfelder, fehlerhaftes Eintragen richtig ermittelner Zahlen, Vertauschen von Ziffern einer Zahl, unleserliche Ziffern oder Buchstaben u. a. m. kennzeichnen die möglichen

Fehlerquellen. Um sie zu vermeiden, sind folgende Maßnahmen notwendig:

1. Erziehung aller Mitarbeiter, die Daten in Belege eintragen, zur sorgfältigen und gewissenhaften Arbeit. Durch Schulungen über die Aufgaben und Forderungen der EDV, Nutzung des sozialistischen Wettbewerbs und eines materiellen Anreizes kann dieses Ziel erreicht werden. Dabei ist zu beachten, daß mit der verstärkten Einführung der EDV in der DDR jeder Bürger im täglichen Leben derartigen Belegen begegnet und so durch seine Sorgfalt die Automatisierung der Verwaltungsarbeit unterstützen kann.
2. Erfassung nur der unbedingt benötigten Daten.
3. Verminderung der manuell zu erfassenden und einzutragenden Daten durch maschinelles Vordrucken konstanter Daten.
4. Erhöhung des Anteils der maschinell durch Meßeinrichtungen zu erfassenden Daten.
5. Zweckmäßige Beleggestaltung mit deutlich umrandeten Belegfeldern für vorgesehene manuelle Eintragungen, fortlaufende Nummerierung, Anordnung in einer waagerechten oder senkrechten Datenleiste usw.
6. Bildung leicht zu erfassender und zu übertragender Dateneinheiten
7. Bildung von merkfähigen Ordnungsdaten mit nur wenigen Stellen.
8. Umfassende Kontrolle der Eignung des Belegs zur Datenerfassung bei der sachlichen Belegprüfung durch Vorgesetzte und Mitarbeiter der Stellen, die den Beleg im festgelegten Durchlaufplan erhalten.
9. Eindeutige Korrektur erkannter Fehler in Abstimmung mit dem Mitarbeiter, der den Fehler verursachte.
10. Ständige Auswertung der Fehlerursachen und ihrer möglichen Beseitigung mit allen Beteiligten.
11. Ständige Kontrolle der vollständigen Beleganzahl. Vermeiden von Verlusten durch geeignete Transport- und Aufbewahrungsverfahren.

12. Eindeutiges Festlegen und Abgrenzen der Verantwortung der Leiter und Mitarbeiter in bezug auf ordnungsgemäße Eintragungen in die Belege und ihre Kontrolle.
13. Erarbeiten und Durchsetzen eindeutiger Arbeits- und Belegdurchlaufpläne.
14. Vorbereitungen für Kontrolle der Belege und der enthaltenen Daten in der folgenden Bearbeitungsstufe durch die Bildung abstimmfähiger Kontrollnummern.

6.1. Lochkarte als Datenträger

6.1.1. Format

Die Lochkarten haben in der Regel die Abmessungen 187,33 mm × 82,55 mm. Teilweise werden noch Lochkarten mit kleineren Abmessungen verwendet, die für die Eingabe in EDVA jedoch unbedeutend geblieben sind. Meist wird eine der oberen Ecken jeder Lochkarte abgeschnitten, dadurch ist die richtige Lage aller Lochkarten in einem Stapel sofort zu erkennen. Liegt eine Lochkarte seitenverkehrt, so ragt die vollständige Ecke aus dem Stapel heraus. Diese Lochkarte kann schnell entnommen und seitengerecht eingelegt werden. Eine derartige Markierung wird weiterhin für die manuelle Bearbeitung zur Trennung einzelner Kartengruppen in einem großen Stapel genutzt. Die erste oder letzte Lochkarte einer großen Gruppe wird seitenverkehrt in den Stapel eingelegt, so daß die Bedienungskraft die benötigten Kartengruppen selbst schnell heraussuchen kann.

Die bisher übliche Form geradliniger Eckenabschnitte wird künftig durch abgerundete Abschnitte ersetzt, da diese gegen Beschädigungen weniger anfällig sind.

In einigen Fällen werden folgende Sonderformate angewendet:

Volleckenkarten

Die Lochkarten haben keinen Eckenabschnitt und werden als Signal- oder Leitkarten verwendet. Sie sind im Kartenstapel leicht zu erkennen und ermöglichen die manuelle Trennung einzelner Gruppen. Die Bedienungskräfte können jederzeit diese Karten schnell und sicher aussortieren.

Leitfahnenkarten (Registerkarten)

Es sind Lochkarten normalen Formates, die an der oberen Kante eine Leitfahne tragen. Sie ragen gut sichtbar aus dem Kartenstapel heraus und erleichtern dadurch die Übersicht der in dem Stapel enthaltenen Kartengruppen. Durch unterschiedliche Beschriftung, farbige Markierung oder versetzte Anordnung der Fahnen wird die Ablage der Lochkarte in auch manuell zu bearbeitenden Karteien erleichtert.

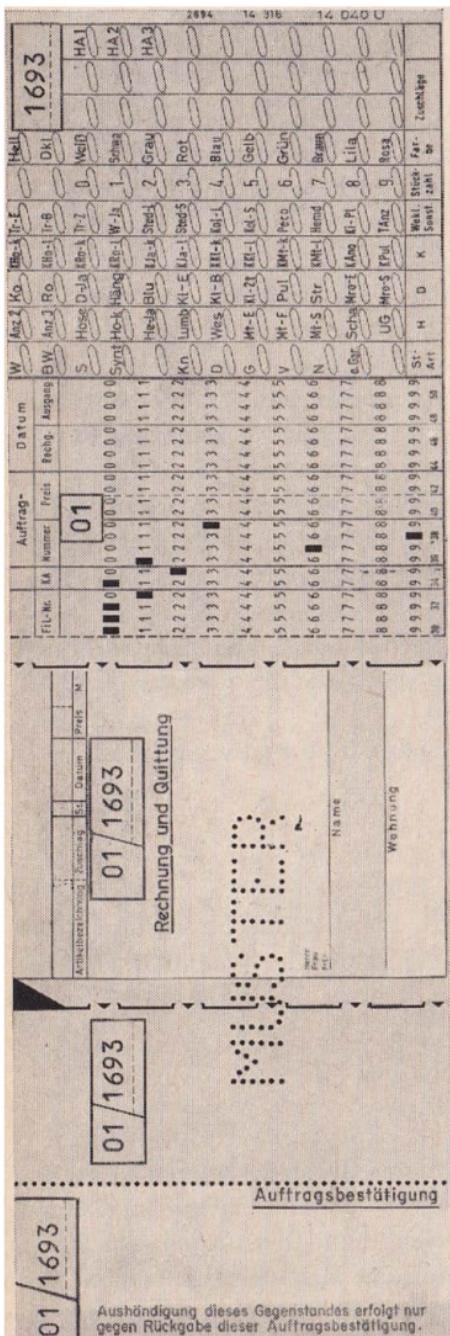


Bild 42 Lochkarte (80spaltig), die Funktionen einer Abriss- und Zeichenlochkarte verbindet

Abrißkarten

Die Lochkarten sind mit einem Kontrollabschnitt versehen, der durch eine Stanzperforation leicht und ohne Beschädigung der Lochkarten abzutrennen ist. Der Abschnitt dient als Gegenbeleg für Kontrollzwecke (Bild 42). Abrißkarten werden meist im Verbundkartenverfahren angewendet.

Nach demselben Prinzip können Lochkarten geheftet werden. Da die Heftung nur den Abriß perforiert, entstehen an dem maschinell zu verarbeitenden Teil, das dem Normalformat einer Lochkarte entspricht, keine Beschädigungen.

Durch eine Perforation lassen sich mehrere Lochkarten normaler Größe miteinander verbinden, wenn für einen Vorgang mehrere verschiedenartige Verbundkarten zu beschriften sind. Für die maschinelle Bearbeitung werden sie dann getrennt.

6.1.2. Lochformen

Folgende Lochformen werden angewendet:

1. Rundlochung mit einem Durchmesser von 3,17 mm (Bild 43)
2. Rechtecklochung von 1,4 mm Breite und 3,19 mm Höhe (Bild 44)

Die Rundlochung (3,17 mm) ist gegenüber der Rechtecklochung platzaufwendiger, jedoch von mechanischen Leseeinrichtungen sicher abzulesen. Die für das Stanzen notwendigen Stempel sind leichter zu fertigen.

Für die Anwendung der Rechtecklochung ist dagegen die günstige Platzausnutzung entscheidend. Ein sicheres, mechanisches Lesen ist aber nicht mehr möglich. Da die Lesevorrichtungen der EDVA jedoch in keinem Fall mechanisch arbeiten, ist dieser Nachteil ohne jede Bedeutung.

6.1.3. Speicherkapazität

Das Lochkartenverfahren arbeitete anfangs bereits mit Lochkarten der heute noch üblichen Abmessungen von 187,33 mm × 82,55 mm und mit Rundlochungen von 3,17 mm. Die maximale Kapazität war

Bild 43 Vordruckkarte (90spaltig)

Bild 44 Vordruckkarte (80spaltig)

45 Spalten. Die Praxis zeigte, daß diese Kapazität nicht ausreichte, um die für einen Vorgang in den meisten Fällen benötigten Ordnungs-, Auswertungs- und Hinweisdaten aufzunehmen. Eine Erhöhung der Kapazität durch ein vergrößertes Kartenformat war wegen der bereits vorhandenen und auf das Normalmaß eingestellten Nebeneinrichtungen unzweckmäßig. Das verwendete Format hatte sich außerdem als handlich erwiesen. Eine Verminderung der Spaltenabstände war ebenfalls nicht möglich, da bei zwei gleichen zu lochenden Ziffern der Steg zwischen den Lochungen zu schmal würde. Kartenbrüche wären die Folge. Ein Ausweg zeigte sich in der Verminderung der Lochbreite von 3,17 mm bei Rundlochungen auf 1,4 mm bei Rechtecklochungen. Die Kapazität erhöhte sich auf 80 Spalten je Lochkarte. Bei der Speicherung je einer Ziffer, eines Buchstabens oder eines Sonderzeichens in einer Spalte können also in einer 80spaltigen Lochkarte 80 Ziffern, 80 Buchstaben oder 80 Sonderzeichen gespeichert werden.

Die mögliche Anzahl der zu speichernden Zahlen oder Worte wird durch die Anzahl der Zeichen je Zahl oder Wort bestimmt. Die durch die Kapazität der Lochkarte bestimmte Zahl darf dabei zwar erreicht, aber nicht überschritten werden. So kann z. B. folgender Bedarf an Dezimalstellen für alle Daten eines zu speichernden Vorgangs bestehen:

1. Beispiel

5 Zahlen mit je 10 Dezimalstellen = 50 Dezimalstellen

2 Zahlen mit je 5 Dezimalstellen = 10 Dezimalstellen

5 Zahlen mit je 4 Dezimalstellen = 20 Dezimalstellen

80 Dezimalstellen

2. Beispiel

4 Zahlen mit je 12 Dezimalstellen = 48 Dezimalstellen

2 Zahlen mit je 6 Dezimalstellen = 12 Dezimalstellen

2 Zahlen mit je 5 Dezimalstellen = 10 Dezimalstellen

70 Dezimalstellen

3. Beispiel

4 Zahlen mit je 8 Dezimalstellen = 32 Dezimalstellen

4 Zahlen mit je 7 Dezimalstellen = 28 Dezimalstellen

3 Zahlen mit je 5 Dezimalstellen = 15 Dezimalstellen

3 Zahlen mit je 4 Dezimalstellen = 12 Dezimalstellen

2 Zahlen mit je 3 Dezimalstellen = 6 Dezimalstellen

93 Dezimalstellen

Während die in den Beispielen 1 und 2 vorgesehene Zahl der Stellen in einer 80spaltigen Lochkarte gespeichert werden kann, wird im Beispiel 3 die Kapazität überschritten. Es muß eine andere Lösung durch Verminderung der je Zahl zu speichernden Dezimalstellen oder der je Lochkarte zu speichernden Zahlen gefunden werden. Der bei der 80spaltigen Lochkarte mit Rechtecklochungen verbundene Verzicht auf das mechanische Lesen und deren Vorteile zwangen zu einer zweiten Lösung unter Beibehalten der Rundlochung. Die Lochkarte wird in eine obere und eine untere Hälfte mit je 45 Lochspalten zu je 6 Lochstellen geteilt. Aus bisher 45 Lochspalten entstehen so 90 Lochspalten (Bild 43). Rundlochung und damit mechanische Abfühlung bleiben erhalten. Es wird jedoch eine andere Art der Zeichencodierung gegenüber der 80spaltigen Lochkarte notwendig.

Entsprechend den verwendeten Lochkarten mit verschiedener Speicherkapazität spricht man vom 80spaltigen oder 90spaltigen Verfahren, da die unterschiedlichen Bedingungen der Lochkarte auch verschiedene Gerätesysteme erfordern. Unter diesem Gesichtspunkt sind die Vor- und Nachteile beider Verfahren zu betrachten. Eine Beurteilung der Verfahren kann daher erst nach Erläuterung der entsprechenden Geräte erfolgen. Es läßt sich jedoch bereits feststellen, daß sich die 80- und die 90spaltige Lochkarte gegenüber allen Lochkarten anderer Kapazität als Datenträger durchgesetzt haben. Die 80spaltige Lochkarte hat dabei die führende Stellung eingenommen und dürfte sie auch künftig beibehalten.

6.1.4. Codierung

Das Speichern von Zeichen in Lochkarten beruht auf der Veränderung dieses Datenträgers durch Stanzen. Dadurch werden zwei mechanisch unterschiedliche Zustände geschaffen, die maschinenlesbar sind. Ist an einem bestimmten Platz der Lochkarte, der Lochstelle, eine Lochung vorhanden oder nicht? Oder anders formuliert: Ist an der Lochstelle genormter Größe Karton vorhanden oder nicht? Auf diese Frage kann es nur die Antwort »Ja« oder »Nein« geben. Dieses Prinzip der unbedingten Entscheidung für »Ja« oder »Nein« ist bei der Anwendung elektronischer Bauelemente ebenfalls zu finden und wird als duale Darstellung von Zeichen benannt.

Die einmal getroffene Feststellung, ob eine bestimmte Lochung vorhanden ist, genügt natürlich nicht, um alle Ziffern und ihre jeweilige Dezimalstellung in einer Zahl zu ermitteln. Mit den zwei festzustellenden Zuständen, Lochung vorhanden oder nicht, können beispielsweise nur die Ziffern 0 und 1 ausgedrückt werden. Zur Darstellung der übrigen Ziffern von 2 bis 9 sind daher weitere mögliche Lochstellen festzulegen. Die einzelnen Lochungen unterscheiden sich dann jeweils nur durch ihre Lage, nicht aber durch ihre Größe. Die Geräte müssen daher neben der Feststellung über das Vorhandensein einer Lochung auch ermitteln können, um welche der möglichen Lochungen es sich handelt. Das geschieht dadurch, daß für jede Lochung ein bestimmter Platz auf der Lochkarte vorgesehen wird, dessen Lage sich aus den Abständen zu den Kartenrändern ergibt. Dieser Abstand kann von den die Lochkarten lesenden Geräten eindeutig festgestellt werden.

Die senkrecht untereinanderliegenden möglichen Lochstellen (Lochspalte) nehmen jeweils nur die Ziffern einer Dezimalstelle auf. Die Zuordnung der Ziffern zu den möglichen Lochungen (Codierung, Verschlüsselung) erfolgt nach zwei Methoden:

1. Jeder Ziffer wird eine Lochstelle zugeordnet. Für die Ziffern 0 bis 9 sind demnach 10 mögliche Lochstellen notwendig (Bild 45). In diesem Fall gibt es in einer Lochspalte immer maximal nur eine Lochung, da in einer Spalte einer Zahl nur eine Ziffer stehen kann. Diese direkte Codierung der Ziffern ist verhältnismäßig einfach, kann von den Geräten leicht bestimmt und nach einiger Übung von den Bedienungskräften auch visuell gelesen werden. Nachteilig

Bild 45 Zifferncode einer 80spaltigen Lochkarte

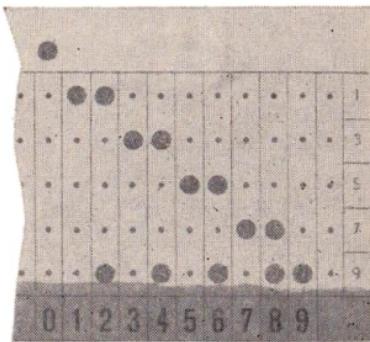


Bild 46 Zifferncode einer 90spaltigen Lochkarte (System Aritma)

wirkt sich der Platzbedarf infolge des hohen Anteils nicht benutzter Lochstellen (etwa 90 % bleiben ungelocht) aus.

2. Jeder ungeraden Ziffer sowie der Null wird eine Lochstelle, jeder geraden werden zwei Lochstellen einer Lochspalte zugeordnet. Die geraden Ziffern werden aus der Kombination der Lochstellen einer ungeraden Ziffer mit der Ziffer »9« gebildet. Dadurch sind nur noch 6 Lochstellen für die Speicherung aller Ziffern von 0 bis 9 erforderlich (Bild 46).

Beispiel

- Ziffer 0 Lochung in Lochstelle 0
- Ziffer 1 Lochung in Lochstelle 1
- Ziffer 2 Lochung in Lochstellen 1 und 9
- Ziffer 3 Lochung in Lochstelle 3
- Ziffer 4 Lochung in Lochstellen 3 und 9
- Ziffer 5 Lochung in Lochstelle 5
- Ziffer 6 Lochung in Lochstellen 5 und 9
- Ziffer 7 Lochung in Lochstelle 7

Ziffer 8 Lochung in Lochstellen 7 und 9

Ziffer 9 Lochung in Lochstelle 9

Die Lochkombination für die geraden Ziffern ergibt sich aus den Lochungen für die nächstniedrige ungerade Ziffer und der Lochung für die 9. Der Komplementwert der geraden Ziffer zu 10 ist dabei gleich der Differenz von 9 und der nächstniedrigen ungeraden Ziffer, z. B.

Komplement von 8 zu 10 = 2

Differenz von 9 und 7 = 2

In einer senkrechten Reihe von 6 möglichen Lochstellen können normalerweise zwei Lochungen auftreten (bei Methode 1 nur eine Lochung). Die Anwendung einer derartigen Kombinationsverschlüsselung bringt zwar eine erhebliche Platzersparnis (nur etwa 75 % der möglichen Lochstellen bleiben ungenutzt), erschwert aber das maschinelle und visuelle Lesen. Weiterhin kann durch mehrere Lochungen in einer Spalte die Stabilität der Lochkarte beeinträchtigt werden. Diese Codierung wird für die 90spaltigen Lochkarten angewendet und ermöglicht eine erhöhte Speicherkapazität bei Rundlochungen.

Mit der Darstellung des Ziffernwertes ist das Problem der Zahlspeicherung nicht vollständig gelöst, da auch der Stellenwert in der Zahl für jede Ziffer festgelegt werden muß. Dafür wird ein in unserem dezimalen Zahlensystem geltender Grundsatz angewendet. Die wertniedrigste (Einer-)Stelle steht in einer Zahl ganz rechts, die werthöchste Stelle ganz links. Jede Stelle hat gegenüber der rechts danebenstehenden Stelle einen um das Zehnfache höheren Stellenwert. In der Lochkarte ist dementsprechend zunächst die Einerstelle zu bestimmen, der sich nach links die Zehner-, Hunderter-, Tausenderstelle usw. anschließen. Der Abstand der Lochung zum linken oder rechten Rand der Karte bestimmt damit den Stellenwert der gespeicherten Ziffer. Das in der Lochkarte angewandte System der Markierung von Lochstellen entspricht dem eines Koordinatensystems. Der Abstand von der x- oder y-Achse – bei der Lochkarte unterer oder linker Kartenrand – bestimmt die Daten eines Punktes, bei der Lochkarte die einer Lochstelle.

Die beschriebenen Codierungen zum Speichern von Ziffern lassen sich für Buchstaben und Sonderzeichen nur teilweise anwenden. Die

im Gegensatz zu den 10 Ziffern weitaus größere Zahl von Buchstaben und Sonderzeichen erlaubt nur die Darstellung durch Kombinationen mit mehreren Lochungen.

Bei Bedarf lassen sich in einer Lochspalte bis zu je einer von 64 verschiedenen Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen speichern. Die Art des zu verwendenden Codes wird von der eingesetzten EDVA unter Beachtung der maximalen Kapazität je Lochspalte bestimmt (Bild 47). Die maximale Zahl von Lochungen je Lochspalte ist dabei von der Zahl der verfügbaren Lochstellen abhängig. Bei 12 verfügbaren Lochstellen treten maximal 3 Lochungen, bei 6 Lochstellen maximal 4 Lochungen auf. Die Speicherung von Daten als Buchstaben führt zu einer erheblichen Belastung der Speicherkapazität einer Lochkarte. Die kürzere Darstellung alphabetischer Angaben durch Zahlencodes nutzt dagegen die Kapazität der Lochkarte wesentlich besser aus. Die Speicherung von Buchstaben in Lochkarten ist daher auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Beispiel

Für die Speicherung der Namen von etwa 300 Beschäftigten eines Betriebes werden etwa 15 Stellen und damit 15 Lochspalten einer Lochkarte benötigt. Diese Stellenzahl ist notwendig, da auch längere Namen und mindestens die Anfangsbuchstaben der Vornamen für häufige Familiennamen berücksichtigt werden müssen. Bei Anwendung eines Zahlencodes sind dagegen in diesem Fall nur 3 Lochspalten zur Aufnahme der Beschäftigtennummer erforderlich. Die Einsparung von 12 Lochspalten bringt neben der besseren Platzausnutzung noch eine erhebliche Beschleunigung der Sortierarbeiten mit sich.

6.1.5. Einteilung der Kartenfläche

Die Arbeit mit der Lochkarte fordert die Anwendung einheitlicher Begriffe (Bilder 48, 49).

Die einzelnen Stellen, Zeilen, Spalten und Felder haben folgende Bezeichnungen und Funktionen (bereits erläuterte Funktionen werden zur besseren Übersicht nochmals genannt):

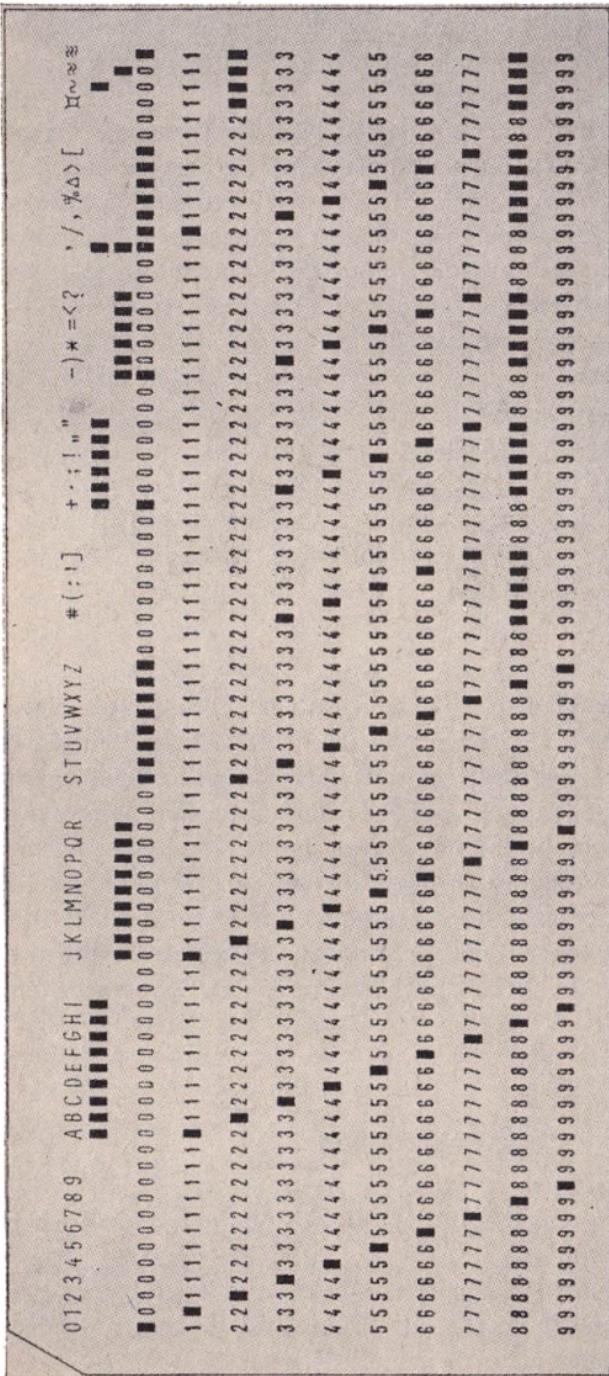


Bild 47 Code für Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen einer 80spaltigen Lochkarte (für EDVA Robotron 300)

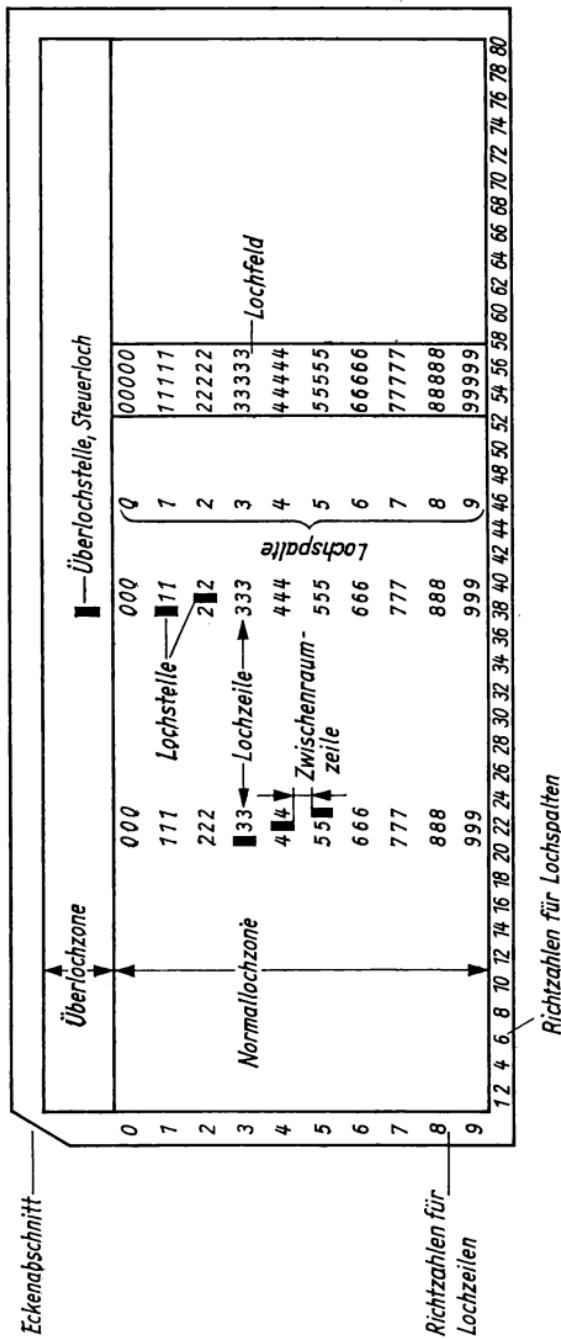


Bild 48 Einteilung der Fläche einer 80spaltigen Lochkarte

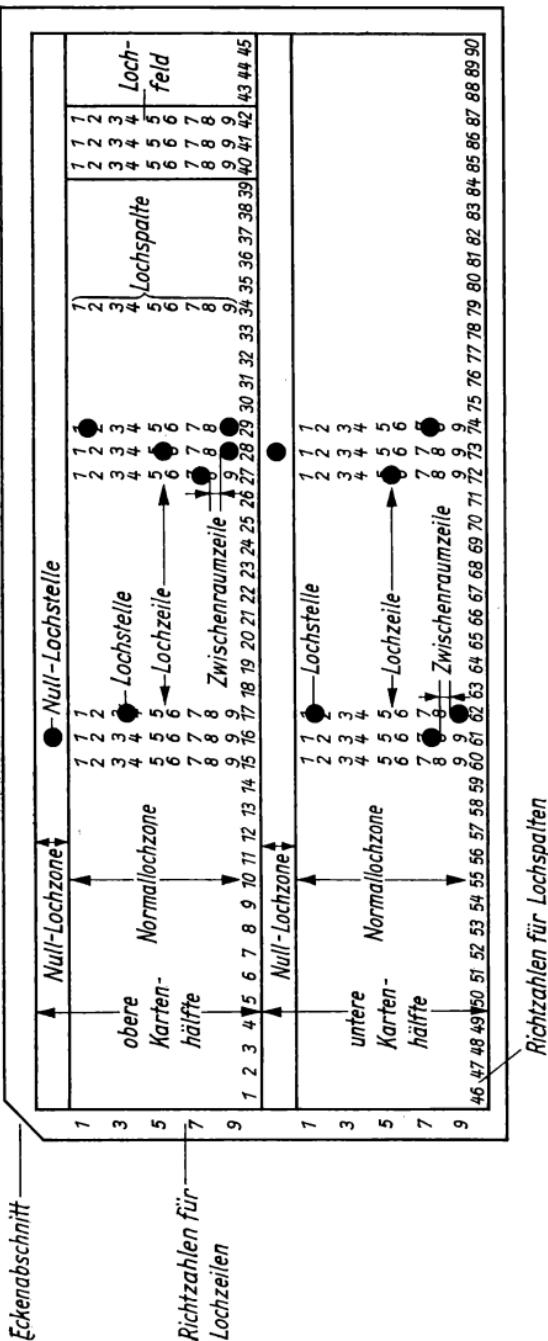


Bild 49 Einteilung der Fläche einer 90spaltigen Lochkarte

Lochstelle (kleine Teilfläche einer Lochkarte, die den Abmessungen einer Lochung entspricht)

Die verwendete Lochform bestimmt die Abmessungen der Lochstelle. Der gespeicherte Wert wird durch den Abstand zu den Kartenrändern, d. h. durch Lochspalte und Lochzeile, in der sich die Lochstelle befindet, bestimmt.

Lochspalte (senkrechte Reihe von Lochstellen)

Die Lochspalte nimmt eine zu speichernde Ziffer, einen Buchstaben, ein Sonderzeichen oder einen Maschinenbefehl auf. Erfolgt die Speicherung eines Maschinenbefehls beim 80spaltigen Verfahren in den Lochzeilen 11 oder 12 oder beim 90spaltigen Verfahren in der Null-Lochzone, so kann die Lochspalte in der Normallochzone zusätzlich die Lochung für eine Ziffer oder einen Buchstaben aufnehmen. Bei 80spaltigen Lochkarten enthält eine Lochspalte 12, bei 90spaltigen Lochkarten 6 Lochstellen. Der verwendete Code bestimmt die Zahl der erforderlichen Lochungen je Lochspalte.

Die Lochspalte einer 80spaltigen Lochkarte ist 2,21 mm breit.

Lochfeld (eine oder mehrere Lochspalten)

Das Lochfeld speichert eine Zahl oder ein Wort. Die Zahl der Lochungen je Lochfeld ist von der Stellenzahl der aufzunehmenden Zahl oder von der Anzahl der Buchstaben des Wortes abhängig. Da eine Zahl in einigen Fällen nur eine Stelle haben kann, gibt es auch Lochfelder, die nur aus einer Lochspalte bestehen.

Bezeichnung und Begrenzung der Lochfelder können auf die Karte gedruckt werden. Der Aufdruck ist aber für das maschinelle Lesen der Karten nicht erforderlich, sondern dient nur der Orientierung der Bedienungskräfte.

Die Zuordnung der Lochspalten zu den Lochfeldern erfolgt im Rahmen der organisatorischen Vorarbeiten bei der Einführung des Verfahrens.

Lochzeile (waagerechte Reihe von Lochstellen)

Jede Lochstelle einer Lochzeile nimmt den gleichen Ziffernwert auf. Die 80spaltige Lochkarte ist in 12, die 90spaltige Lochkarte in 2×6 Lochzeilen gegliedert.

Die Bezeichnung erfolgt nach den in der Lochzeile speicherbaren Ziffern. Eine Ausnahme bilden die Lochzeilen »11« und »12«, die diese Zahlen nur als Bezeichnung tragen, sie aber nicht speichern. Sie nehmen meist Befehle auf oder dienen der Codierung zu speichernder Buchstaben und Sonderzeichen entsprechend dem angewendeten Code.

Die Lochzeile einer 80spaltigen Karte ist 6,35 mm breit.

Zwischenraumzeile (Raum zwischen zwei Lochzeilen, in dem grundsätzlich keine Lochungen erfolgen)

Die Zwischenraumzeile trennt die Lochzeilen und nimmt den Teil der Schreib- und Druckfelder auf, in dem unmittelbar Daten geschrieben oder gedruckt werden.

Normallochzone (mit dem Ziffernspiegel bedruckter Teil der Lochkarte)

Die Normallochzone entspricht bei der 80spaltigen Lochkarte den Lochzeilen 0 bis 9 und umfaßt eine Fläche von 176 mm × 61 mm. Die 90spaltige Lochkarte hat je eine Normallochzone in der oberen und in der unteren Kartenhälfte. Sie umfassen jeweils die Lochzeilen 1, 3, 5, 7 und 9.

Überloch- oder Null-Lochzone (Teil der Lochkarte außerhalb der Normallochzone)

Die Überlochzone der 80spaltigen Lochkarte umfaßt die Lochzeilen 11 und 12, die Null-Lochzone der 90spaltigen Lochkarte die Lochzeile Null.

Die Überlochzone nimmt Lochungen für Befehle und für die Codierung von Buchstaben und Sonderzeichen auf. Da bei der 90spaltigen Lochkarte in dieser Zone die Null-Lochung erfolgt, verwendet man bei dieser Kartenart auch die Bezeichnung Null-Lochzone.

Normallochzeile (Lochzeile in der Normallochzone, meist nur *Lochzeile* genannt)

***Überloch- oder Null-Lochzeile* (Lochzeile in der Überloch- oder Null-Lochzone)**

Bei der 80spaltigen Lochkarte sind es die Lochzeilen 11 und 12, bei der 90spaltigen Lochkarte die Zeile Null. Im letztgenannten Fall wird die Überlochzeile auch als Null-Lochzeile bezeichnet.

***Normallochstelle* (Lochstelle in der Normallochzone, meist nur als Lochstelle bezeichnet)**

***Überlochstelle* (Lochstelle in der Überlochzone)**

Andere Bezeichnungen: *Überlochung*, *Überloch* und infolge ihrer Funktion zur Speicherung von Maschinenbefehlen auch *Steuerlochung* oder *Steuerloch*.

***Schreibstelle* (Platz für handschriftliche oder gedruckte Eintragungen von Ziffern, Buchstaben oder Sonderzeichen in einem Schreibfeld)**

Die Schreibstelle wird bei Verwendung der Verbundkarten benötigt. Der Platzbedarf richtet sich nach der optimalen Ziffern- und Buchstabengröße, Größe der Handschrift oder der Typengröße der verwendeten Schreibmaschine. Die Schrift muß aber gut lesbar sein und möglichst in den Zwischenraumzeilen liegen. Das Lesen der Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen ist sonst an Stellen, die Lochungen aufweisen, nicht oder nur mit Schwierigkeiten möglich. Bei Maschinenbeschriftung erfolgt keine Markierung der einzelnen Schreibstellen. Für handschriftliche Eintragungen ist sie dagegen notwendig, um den Schreibenden zu einer gleichmäßigen Schrift anzuhalten.

***Schreibfeld* (Platz für handschriftliche oder gedruckte Eintragungen von Zahlen, Worten oder Wortgruppen)**

Das Schreibfeld besteht aus einer oder mehreren Schreibstellen, deren Anzahl entsprechend den einzutragenden Zahlen oder Worten einschließlich der benötigten Sonderzeichen die Feldgröße bestimmt. Die Benennung des Schreibfeldes wird vorgedruckt, besonders wichtige Schreibfelder lassen sich durch Umranden hervorheben.

Die Schreibfelder werden nach der Reihenfolge des späteren Lochens nummeriert, wobei die Nummer des Schreibfeldes mit der des Lochfeldes übereinstimmt. Diese Numerierung ist erforderlich, da sich Schreib- und Lochfelder an verschiedenen Stellen der Karte befinden. Dadurch lassen sich Lesefehler der Bedienungskräfte vermindern.

Druckstelle (Platz für den Druck von Ziffern, Buchstaben oder Sonderzeichen, die auf die Lochkarte vor ihrer manuellen und maschinellen Bearbeitung aufgedruckt werden)

Die Größe ist abhängig von den verwendeten Typengrößen, der Bedeutung der Zahl oder des Wortes und der Platzaufteilung auf der Lochkarte. Die Druckstelle wird nicht besonders gekennzeichnet.

Druckfeld (Platz für den Druck von Zahlen, Worten oder Wortgruppen mit Sonderzeichen, die auf die Lochkarte vor ihrer manuellen und maschinellen Bearbeitung aufgedruckt werden).

Beispiel

Ziffernspiegel, Benennung der Lochfelder.

Bei der Gestaltung ist zu beachten, daß besonders wichtige Angaben durch Verwendung geeigneter Typengrößen und verstärkte Umrundung des Lochfeldes hervorgehoben werden.

Zeichenstelle (Platz für handschriftliche Markierung eines maschinenlesbaren Zeichens für eine Ziffer)

Bei Anwendung des Zeichenlochverfahrens ist entsprechend dem gewählten System für ein Zeichen ein Platz vorzusehen, der z. B. zwei oder drei Lochstellen umfassen kann. Die Zeichenstelle ist so vorzudrucken, daß die handschriftlichen Eintragungen maschinengerecht erfolgen, um maschinelle Lesefehler zu vermeiden.

Zeichenspalte (senkrechte Reihe von Zeichenstellen, wenn nach dem verwendeten System in einer Spalte nur eine Ziffer markiert werden kann)

Zeichenfeld (Platz für handschriftliche Markierung maschinenlesbarer Zeichen für eine Zahl)

Je nach Verfahren besteht ein Feld aus ein oder mehreren Zeichenstellen oder Zeichenspalten. Die Bezeichnung des Feldes wird vore gedruckt.

Richtzahl (vorgedruckte Lochzeilen-, Lochspalten-, Schreibfeld-, Druckfeld- oder Zeichenfeldnummer)

Richtzahlen für Lochzeilen werden bei Lochkarten ohne aufgedruckten Ziffernspiegel an einem oder beiden Kartenrändern vorgesehen. Die Lochspaltennummern werden in der Regel in die Zwischenraumzeilen der Lochzeilen 0 und 1 (ungerade Spaltennummern) und am unteren Kartenrand (gerade Spaltennummern) gedruckt. Es sind aber auch andere Anordnungen möglich.

6.1.6. Vordruckkarten

Die Lochkarten werden nach ihrem Verwendungszweck unterschiedlich bedruckt. Der Aufdruck dient nur der visuellen Orientierung der Bedienungskräfte, für das maschinelle Lesen der Lochungen ist er ohne jede Bedeutung.

Ziffernkarte (Lochkarte mit aufgedrucktem Ziffernspiegel)

In allen oder in ausgewählten Lochstellen der Normallochzone trägt die Lochkarte einen Ziffernaufdruck, um das Lesen der enthaltenen Lochungen durch die Bedienungskräfte zu erleichtern. Die Lochspalten sind durch Richtzahlen gekennzeichnet (Bild 13).

Vordruck- oder Normalkarte (Ziffernkarte mit aufgedruckter Lochfeldeinteilung und -bezeichnung)

Der Kopfeindruck wird meist in der Überlochzone vorgenommen, die Bezeichnung für die Kartenart in eine Zwischenraumzeile gesetzt (Bilder 43, 44).

Die aufgedruckte Lochfeldeinteilung erleichtert die visuelle Kontrolle der Lochungen und vermeidet Verwechslungen beim Ordnen

und Auswerten unterschiedlicher Kartenarten. Die Verwendung der Vordruckkarten führt aber zu einer erschwerten Lagerhaltung, da für jede Kartenart ein entsprechender Sicherheitsvorrat anzulegen ist. Weiterhin ist bei einem notwendigen Austausch der Lochkarten infolge Kartenbruchs während der Bearbeitung jeweils erst die zutreffende Kartenart herauszusuchen. Machen sich aus betrieblichen Gründen Änderungen in der Lochfeldeinteilung notwendig, so muß der Aufdruck ebenfalls geändert werden. Daraus ergeben sich erhebliche Kosten. Diese Schwierigkeiten lassen die vorrangige Verwendung von Ziffernkarten günstiger erscheinen. Die mit Lochkarten Arbeitenden können nach einiger Übung auch Ziffernkarten »lesen«. Auflegbare Kopfleisten mit den jeweiligen Bezeichnungen der Lochfelder erleichtern das Auffinden der gesuchten Lochspalten.

Verbundkarten (Verbindung von Beleg- und Lochkartenfunktion durch Aufdruck einer Belegeinteilung auf Lochkartenkarton genormter Abmessung, Bild 50)

Die Lochkarte ist ihrer eigentlichen Funktion nach ein Zwischen-Speicher, der die Daten eines Beleges aufnimmt und an die EDVA weitergibt. Für die Übertragung der Daten in die Lochkarte ist manuelle Arbeit erheblichen Umfangs notwendig. Durch die Verbindung von Beleg und Lochkarte wird der Arbeitsumfang eingeschränkt, da ein Teil der Daten maschinell gelocht werden kann.

Beispiel

Die verschiedensten Arbeitspapiere werden für jeden auszuführenden Arbeitsauftrag mittels Zeilenumdruckverfahrens beschriftet. Ein als »Umdruckoriginal« bezeichneter Datenspeicher überträgt die Angaben nach einem einfachen Druckverfahren auf die Belege. Dasselbe Grundprinzip wird bei der Verbundkarte genutzt. Die vorzugebenden Daten für eine Arbeit (Arbeitsgang, Lohngruppe, geplante Zeit, geplante Stücke usw.) werden aus einer Lochkarte (Stammkarte) maschinell gelesen und in die Lohn- und Materialkarten (Verbundkarten) gelocht. Die gleichen Daten sowie eventuelle Erläuterungen werden in Klarschrift in einem zweiten Arbeitsgang nach verschiedenen Methoden (Adressierverfahren, Zeilenumdruck, Lochschriftübersetzer) auf die Karte übertragen. Eine derartige zweifache Datenspeicherung (Lochung für das maschinelle, Klarschrift für das visuelle Lesen) ergibt sich aus der Doppelfunktion der

**Richtzahlen
für Lochzeilen**

**Druckfeld für Lochschriftübersetzer
Druckfeld für Zeilenumdrucker**

Anfrage-Nr.		Gr.-Nr.	Stück	Stück-Nr.	KZ	Abl. Gr. 001 K5100 Raster	Stückheit	Termin	Montag-Nr.	in Cognac Plan	Belag-Nr.
Anfrage-Nr.		6013600450052		192		Stück-Erf. originalart. Datei		Lieferster		V.M.	
Lochschicht		4		5		097		Zurheber-Nr.		V.M.	
Anf. KZ		-7		0		6004500		Stück-Nr.		V.M.	
Anf. Gang		25°		111 5		12		Ir- Trenn- Zeile		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1		V.M.		V.M.	
Anf. Gang		25°		1		1					

Verbundkarte. Die Daten müssen sowohl vom Produktionsarbeiter wie auch von den Lochkartenmaschinen gelesen werden.

Das maschinelle Übertragen der Daten aus der Stammkarte in die einzelnen Verbundkarten wiederholt sich so oft, wie der gleiche Arbeitsgang zu gleichen Bedingungen ausgeführt wird. Das manuelle Lochen der vorgegebenen Daten ist lediglich bei der erstmaligen Ausführung des betreffenden Arbeitsgangs oder bei einer Änderung erforderlich. Die dabei gewonnene Stammkarte wird nach jeder Übertragung aufbewahrt und bei Bedarf erneut verwendet. Nach Durchlauf der Verbundkarten in den produzierenden Abteilungen und Kontrollstellen werden die handschriftlich auf die Karte eingetragenen Daten über den Ist-Ablauf des Arbeitsgangs gelesen und durch manuelle Eingabe mit Lochmaschinen in dieselbe Karte gelocht. Die erzielte Einsparung manueller Arbeit ist je nach dem Verhältnis der vorgegebenen (konstanten) zu den vom Ist-Ablauf abhängigen (variablen) Daten in einer Lochkarte verschieden. Zu berücksichtigen ist dabei, daß maschinelles Lochen der konstanten Daten sowohl den Arbeitsgang Lochen mit manueller Dateneingabe als auch das Prüfen einspart. Außerdem vermindert sich der Materialaufwand erheblich, da die Belege in ihrer ursprünglichen Form überflüssig sind und der Lochkartenkarton die Speicherung beider Arten von Zeichendarstellungen aufnimmt. Weiterhin wird die Ablegearbeit und der Raumbedarf für Archive verringert.

Der beschriebene Weg wird auch als *Vorlochverfahren* bezeichnet, da ein großer Teil der Daten bereits vor dem Durchlauf in den produzierenden Abteilungen maschinell gelocht wird. Den Gegensatz dazu bildet das *Nachlochverfahren*. Alle Daten werden erst nach Abschluß des Vorgangs in die Lochkarte gelocht. Zu beachten ist, daß sich das Vorlochverfahren in einigen Bereichen, z. B. im Handel, auch ohne Verwendung von Verbundkarten einführen läßt. Voraussetzung dafür ist aber, daß in diesem Fall die Lochkarte keine Belegfunktion zu erfüllen hat. Ebenso kann u. U. die Verbundkarte auch keine vorgelochten Daten enthalten. Das ist dann der Fall, wenn alle zu lochenden Daten sich erst aus dem ablaufenden Vorgang ergeben. Vorlochverfahren und Verbundkarte sind daher nicht immer identisch.

Die geschilderten Vorteile der Verwendung von Verbundkarten sind nur wirksam, wenn die damit verbundenen Schwierigkeiten genügend beachtet werden:

- Die Verbundkarte ist beim Durchlauf durch die belegausstellenden und produzierenden Abteilungen Verschmutzungen und Beschädigungen ausgesetzt, die sie unter Umständen für die weitere maschinelle Bearbeitung unbrauchbar machen. Die Daten sind in diesen Fällen in eine andere Lochkarte zu übertragen. Die erzielte Arbeitseinsparung geht verloren. Verbleibt die Verbundkarte aber z. B. im Meisterbüro und nehmen Werkstattsschreiber die Eintragungen vor, ergeben sich kaum Schwierigkeiten.
- Die Verbundkarte wird zum Primärbeleg. Kartenbruch bei der maschinellen Verarbeitung zerstört damit gleichzeitig den bei Unstimmigkeiten sehr wichtigen Primärbeleg. Die Karte darf in diesem Fall nach Gewinnung einer Ersatzkarte nicht vernichtet, sondern muß geklebt und aufbewahrt werden, damit sie bei eventuellen Unstimmigkeiten verfügbar ist.
- Stammkarten müssen bei jeder Änderung der Arbeitsgänge ebenfalls verändert werden. Eine enge Zusammenarbeit zwischen den arbeitsvorbereitenden Abteilungen eines Betriebes und der Datenerfassungsstelle ist dazu Voraussetzung.
- Vorlochungen und maschinelle Beschriftung der Verbundkarten müssen mit den konstanten Daten übereinstimmen, obwohl sie in zwei verschiedenen Arbeitsgängen von zwei verschiedenen Datenträgern (Umdruckoriginal und Stammkarte) erfolgen. Bei alleinigem Einsatz von Lochschriftübersetzern wird diese Forderung erfüllt, da alle Daten dann nur demselben Speicher, einer Stammkarte, entnommen werden. Allerdings genügt eine derartige Beschriftung nicht immer allen Forderungen.
Das Vorlochverfahren ist daher nur bei entsprechenden Voraussetzungen einzuführen: bei einem günstigen Verhältnis von konstanten und variablen Daten sowie bei einer ausgezeichneten Organisation, die die geschilderten Schwierigkeiten vermeidet.

Zeichenlochkarte (Lochkarte mit vorgedruckten Zeichenfeldern für handschriftliche Markierungen, s. Bilder 42, 51, 52)

Die Zeichenlochkarte ist eine spezielle Form der Verbundkarte. Der Unterschied besteht darin, daß die variablen Daten maschinell gelesen werden. Anordnung und Ausführung der Zeichenfelder sind von dem gewählten Zeichenleseverfahren abhängig (s. Abschnitt 6.3.3.)

Ringsch. 31/18/1956		26			
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45			
3					
5					
7					
9					
46	47	48	49	50	51
52	53	54	55	56	57
58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75
76	77	78	79	80	81
82	83	84	85	86	87
88	89	90			
3					
5					
7					
9					

Bild 51 Entwurfskarte (90spaltig)

Bild 52 Zeichenlochkarte (80spaltig)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	7	6	5	4	3	2	1	0	9
7	6	5	4	3	2	1	0	9	8
6	5	4	3	2	1	0	9	8	7
5	4	3	2	1	0	9	8	7	6
4	3	2	1	0	9	8	7	6	5
3	2	1	0	9	8	7	6	5	4
2	1	0	9	8	7	6	5	4	3
1	0	9	8	7	6	5	4	3	2
0	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Bild 53 Entwurfskarte (80spaltig)

***Leerkarte* (unbedruckte Lochkarte)**

Die Lochkarte trägt keinerlei Aufdruck. Sie wird selten angewendet, obwohl die Lochungen mittels einer untergelegten Ziffernkarte kontrolliert werden können.

***Entwurfskarte* (Hilfsmittel für den Entwurf von Vordruck- und Verbundkarten, Bild 53)**

Entwurfskarten sind mit den Richtzahlen für Lochzeilen und Lochspalten oder mit rechteckigen bzw. runden Markierungen aller möglichen Lochstellen bedruckt. Sie erleichtern den Entwurf von Verbundkarten, da sie die zweckmäßige Anordnung der Schreibfelder in den Zwischenraumzeilen erkennen lassen.

Für den Entwurf von Normalkarten verwendet man in der Regel Ziffernkarten. Die Lochfeldbegrenzungen sowie die Bezeichnungen der Lochfelder und der Kartenart werden handschriftlich eingetragen.

6.1.7. Funktionen in der Datenerfassung

Die Lochkarten üben im Gesamtprozeß der Datenverarbeitung unterschiedliche Funktionen aus, nach denen sie auch benannt werden. Dabei ist es möglich, daß dieselbe Lochkarte in den Arbeitsgängen für verschiedene Zwecke benutzt wird und aus diesem Grund mehrere Bezeichnungen erhalten kann.

***Einzelkarte* (Lochkarte mit gespeicherten maschinenlesbaren Daten eines Vorgangs)**

Diese Lochkarte ist ein reiner Datenspeicher. Sie erfüllt keine zusätzlichen Funktionen. Einzelkarten bilden den überwiegenden Teil der Karten, die in einer EDVA zu verarbeiten sind.

***Summenkarte* (Lochkarte zur Speicherung maschinell ermittelter und gelochter Ergebnisse)**

Die von der EDVA errechneten Ergebnisse (»Summen«) sind oftmals nach den gleichen oder anderen Gesichtspunkten weiter zu verdichten. Ebenso dienen die für einen Zeitraum ermittelten Ergebnisse

nisse oft als Ausgangswerte für den folgenden Zeitraum. Die gleichzeitig maschinell gelochten Ordnungsdaten ermöglichen auch die maschinelle Sortierung dieser Karten.

Stammkarte (Lochkarte mit gelochten, konstanten Daten für das maschinelle Lochen – Doppeln – in eine Einzelkarte – Duplikatkarte)

Stammkarten bilden die Grundlage des Vorlochverfahrens (s. Abschnitt 6.1.6.). Die in ihnen gespeicherten, vorgegebenen Daten eines Arbeitsgangs oder eines Artikels werden in einem Durchlauf maschinell teilweise oder vollständig in eine oder wenige andere Lochkarten (Duplikatkarten) übertragen. Dieser Vorgang kann sich bis zum physischen Verschleiß der Karte beliebig wiederholen. Typisch aber ist, daß in der Regel die Daten in einem Arbeitsgang jeweils nur in eine Duplikatkarte gelocht werden.

Die Stammkarten werden in Karteien aufbewahrt. Die Auswahl erfolgt manuell nach aufgedruckten oder maschinell nach gelochten Ordnungsdaten. Welches Verfahren angewendet wird, ist vom Einzelfall abhängig, da nicht immer das maschinelle Sortieren zweckmäßig ist. So ist das Aussortieren einer Stammkarte mit mehrstelligem Ordnungsdatum aus einem größeren bereits geordneten Kartenstapel manuell oft schneller und wirtschaftlicher erledigt als mit einer Sortiermaschine.

Duplikatkarte (Einzelkarte mit aus Stammkarten übernommenen, maschinell gelochten Daten)

Die Lochfeldeinteilung von Stamm- und Duplikatkarte muß nicht unbedingt übereinstimmen. Die Programmeinrichtungen erlauben auch je nach Bedarf die wahlweise Lochung in unterschiedliche Lochfelder.

Als Duplikatkarten werden auch die als Ersatz gelochten Datenträger bezeichnet, die durch Verschleiß unbrauchbar gewordene Karten ersetzen.

Matrizenkarte (Lochkarte mit gelochten, konstanten Daten für das maschinelle Lochen – Stanzen – in beliebig viele Einzelkarten)

Im Unterschied zur Stammkarte werden von einer Matrizenkarte meist nur wenige Daten in einem Arbeitsgang in eine größere Zahl

von Einzelkarten übertragen. Es handelt sich dabei meist um Ordnungs- oder Hinweisdaten (Tagesdatum, Kartenkennzeichen, Betriebsteil-Nr.), die für alle Karten eines größeren Stapels zutreffen.

Leitkarte (Lochkarte mit gelochten, konstanten Daten, die nachfolgende Einzelkarten ergänzen, ohne in diese gelocht zu werden)

Die Leitkarten werden den Einzelkarten, die auch als Folgekarten bezeichnet werden, mit gleichen Ordnungsdaten vorangestellt. Die enthaltenen konstanten Daten sind für die Ausführung von Rechenoperationen oder zur Ergänzung der zu druckenden Tabelle notwendig.

Besonders häufig ist die Verwendung für Rechenoperationen. Die Leitkarten enthalten konstante Operanden (Summanden, Faktoren), die für eine oder eine ganze Gruppe Einzelkarten gelten und sonst in jede von ihnen gelocht werden müßten. Die konstanten Operanden werden gelesen und von der EDVA bis zur Eingabe der variablen Operanden aus der Einzelkarte gespeichert. Dann wird die Rechenoperation ausgeführt. In den Einzelkarten bleiben dadurch Lochspalten zur Aufnahme anderer wichtiger Daten frei. Die Verwendung von Leitkarten spart daher sowohl manuelle Arbeit für das Lochen und Prüfen als auch Speicherkapazität der Einzelkarten ein.

Leitkarten sind oft Volleckenkarten, um das manuelle Aussortieren aus einem Kartenstapel und eine optische Kontrolle zu ermöglichen.

Programmkarte (Lochkarte für die Speicherung eines Programms oder des Teiles eines Programms)

Für die Eingabe von Programmen in eine EDVA oder für direkte Steuerung einiger Lochkartenmaschinen, z. B. von Motorlochern, werden Programmkarten verwendet.

Prüfkarte (Lochkarte mit gelochten Daten zur Kontrolle der Funktionssicherheit und richtigen Programmsteuerung)

Die für das maschinelle Lochen, Beschriften, Ordnen und Auswerten der Lochkarten eingesetzten Geräte und EDVA sind ständig hinsichtlich ihrer Funktionssicherheit zu überprüfen. Auftretende

Maschinenfehler sind oft nicht allein und sofort aus den abgeschlossenen Arbeiten zu erkennen. Daher sollte in regelmäßigen Abständen, mindestens zum Schichtbeginn und bei Beginn einer Arbeit mit einem neuen Programm, eine Kontrolle mittels Prüfkarten erfolgen. Die Daten der Prüfkarten sind so zu wählen, daß alle in einem Programm möglicherweise auftretenden Operationen und deren Varianten mit maximaler Kapazität der Operanden mindestens einmal ausgeführt werden. Das mit diesen Karten erzielte Ergebnis wird mit dem aus denselben Karten zuvor ermittelten und bereits überprüften Ergebnis verglichen.

Zum eindeutigen Unterscheiden gegenüber Einzelkarten sollten für Prüfkarten Volleckenkarten, andersfarbiger Karton oder andere gut erkennbare Markierungen verwendet werden.

Signalkarten (Lochkarten mit oder ohne Datenspeicherung zur visuellen Ordnung von Lochkarten)

Signalkarten sind Vollecken-, Leitfahnen- oder Lochkarten mit farbigen Merkmalen und dadurch in einem größeren Kartenstapel visuell schnell und sicher zu erkennen. Sie ermöglichen die schnelle manuelle Trennung bestimmter Kartengruppen oder die Markierung fehlender oder fehlerhaft gelochter und beschrifteter Lochkarten. Die Signalkarten, außer Leitfahnenkarten, nehmen auch Auswertungsdaten auf. Sie dienen dann gleichzeitig als Einzel-, Matrizen- oder Leitkarten.

6.1.8. *Lochkartenarten*

Die zahlreichen Arten der in einem Rechenzentrum verwendeten Lochkarten werden nach dem sachlichen Inhalt der in ihnen gespeicherten Daten benannt.

Beispiele

Materialbestandskarten,
Wareneingangskarten,
Grundmaterial-Entnahmekarten,
Hilfsmaterial-Entnahmekarten,

Stücklohnkarten,
Zeitlohnkarten,
Adreßkarten,
Artikelkarten usw.

Für das maschinelle Ordnen der Karten ist die Lochung eines Kartenkennzeichens je Kartenart erforderlich. Dieses Kennzeichen ist in der Regel zweistellig, nach Artengruppen gegliedert und oft in den Lochspalten 1 und 2 jeder Lochkarte zu finden. Es wird häufig auch zur Steuerung verwendet, wenn bei der Verarbeitung mehrerer Kartenarten aus einem Kartenstapel für eine Kartenart vom Normalfall abweichende Operationen auszuführen sind.

Die für einen Betrieb zu verwendenden Kartenarten werden während der organisatorischen Vorarbeiten festgelegt.

6.1.9. Qualität des Lochkartenmaterials

Die starke mechanische Beanspruchung der Lochkarten während der maschinellen Bearbeitung stellt hohe Ansprüche an die Qualität des Lochkartenkartons.

Die TGL 9309 (Dezember 1966) legt die Eigenschaften des zu verwendenden Kartons fest: satiniert, holzfrei, etwas griffig, aber schreibfest, strapazierfähig, reißfest, biegsam, unempfindlich gegen normale Temperaturschwankungen und bei Maschinensystemen mit elektromechanischer Abfühlung gut elektrisch isolierend. Die Stärke des Kartons beträgt 0,17 mm, die Masse je Flächeneinheit 175 g/m² (je 80- oder 90spaltige Lochkarte etwa 2,67 g).

Diese zunächst als sehr hoch erscheinenden Forderungen werden verständlich, wenn man die hohen Durchlaufgeschwindigkeiten der Karten in Lochkartenmaschinen und Lesegeräten der EDVA berücksichtigt. Geringfügige Beschädigungen einer Lochkarte führen bereits zu erheblichen Störungen und zum völligen physischen Verschleiß meist mehrerer folgender Karten. Das dann erforderliche Säubern der Maschinen und das manuelle Lochen der Duplikatkarten ist sehr zeitaufwendig. Bei bestimmten Arbeiten ist das Lesen der Lochkarten außerdem so lange zu unterbrechen, bis die Duplikatkarten in den Stapel eingelegt werden, da sonst die ordnungsgemäße Reihenfolge der Lochkarten unterbrochen wird. Hinzu kommen noch eventuelle Schäden an den empfindlichen Lese- und Transporteinrichtungen.

Leider spielen derartige Störungen gegenwärtig in der praktischen Arbeit eines Rechenzentrums noch eine Rolle. Der sachgemäßen Lagerung und Behandlung der Lochkarten kommt daher eine große

Bedeutung zu. Jede Nachlässigkeit führt zu Störungen, Fehlern, Stillstand der EDVA und damit zu einer sinkenden Produktivität.

Folgende Forderungen sollten grundsätzlich beachtet werden:

1. Lochkarten vor und während der Bearbeitung in Räumen mit einer Temperatur von etwa 17...23 °C und etwa 50...60% Luftfeuchtigkeit aufbewahren.
2. Lochkarten vor Sonneneinwirkung schützen und nicht in die Nähe von Heizkörpern legen.
3. Lochkarten so lagern, daß die Karten mit den Flächen aufeinanderliegen. Möglichst stabile Kartons oder für mehrfach zu verwendende Lochkarten Kästen mit Anpreßvorrichtung benutzen (Bild 54). Bei Lagerung größerer Mengen ist zu beachten, daß ein Karton mit 2000 Lochkarten bereits etwa 5650 g wiegt.
4. Lochkarten vor Einlegen in die Leseeinrichtung je nach Zustand (erkennbare Verwerfungen) in mehreren Richtungen durchbiegen.
5. Jede Lochkarte selbst mit nur leichten Beschädigungen sofort aussortieren und eine je nach Beschädigungsgrad manuell oder maschinell gelochte Duplikatkarte einfügen. Die aussortierte Karte nach Ende des Abrechnungszeitraums vernichten, sofern es sich nicht um eine Verbundkarte handelt. Verbundkarten sind auch im beschädigten Zustand aufzubewahren, da sie Belege darstellen und in Zweifelsfällen benötigt werden.
6. Verschmutzungen der Lochkarten vermeiden.

Der Aufdruck der Loch-, Beleg- und Zeichenfelder wird von den Druckereien nach Musterkarten oder individuellen Entwürfen ausgeführt. Obwohl die Druckqualität keinen Einfluß auf die maschinelle Verarbeitung der Lochkarten hat, sollte sie doch mit großer

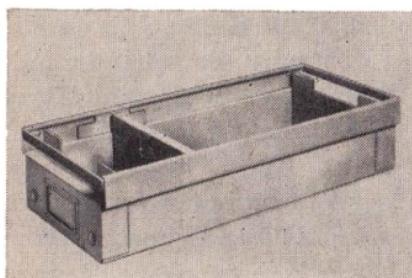


Bild 54 Arbeitskasten für etwa 2000 Lochkarten mit Anpreßvorrichtung

Präzision ausgeführt werden. So können Verschiebungen von Belegfeldern dazu führen, daß handschriftliche Eintragungen durch Lochungen unleserlich werden. Andererseits stören z. B. um eine Spalte versetzte Lochfeldbegrenzungen die gesamte Organisation der Arbeiten.

Die in den Rechenzentren verwendeten unterschiedlichen Kartenarten können durch farbigen Karton oder durch farbigen Aufdruck gekennzeichnet werden. Das erleichtert die sachgemäße Verwendung der mit verschiedenen Loch- oder Belegfeldeinteilungen bedruckten Lochkarten. Die Kontrolle der einem Kartenstapel richtig zugeordneten Kartenarten ist dadurch visuell schnell und sicher möglich. Wesentliche Nachteile ergeben sich hinsichtlich der Lagerhaltung und des Drucks.

Folgende Varianten sind möglich:

1. verschiedenfarbiger Karton
2. verschiedenfarbiger Aufdruck von Ziffern, Loch- oder Schreifeldern
3. verschiedenfarbige Streifen an einem Seitenrand (Bild 55)
4. verschiedenfarbiger Querstreifen
5. verschiedenfarbiger Diagonalstreifen.

Die durch Verwendung farbigen Kartons oder mehrfarbigen Druck höheren Kosten sowie eventuelle Beschaffungsschwierigkeiten lassen sich vermeiden, wenn Randkennzeichnungen in gleicher Farbe des Aufdrucks (meist schwarz) verwendet werden. Sie lassen sich in verschiedenen Formen anwenden: z. B. Druck eines Streifens an je einem der vier Kartenränder, Druck nur an einem Teil des Kartenrandes und verschiedene Anordnungen dieser Teile, matte Querstreifen. Dadurch läßt sich mindestens die gleiche Zahl von Varianten wie bei der farbigen Gestaltung erzielen, nicht zu einem Kartenstapel gehörende Kartenarten sind ebenso sicher zu erkennen. Die geschilderten Vorteile lassen daher diese Form geeigneter erscheinen, wenn nicht besser wegen der erschwerten Lagerhaltung überhaupt nur einfarbige Ziffernkarten in Normalausführung verwendet werden.

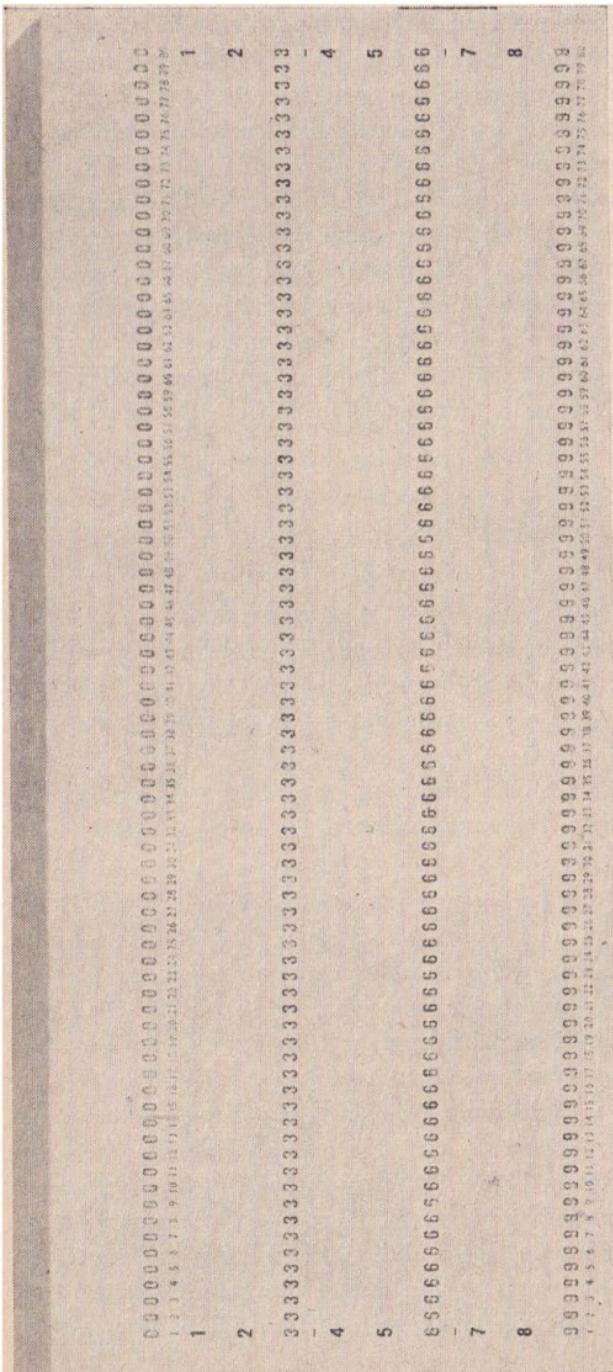


Bild 55 Ziffernkarte mit nur teilweisem Ziffernaufdruck und mit farbigem Randstreifen (80spaltig)

6.2. Geräte der Datenerfassung

6.2.1. Allgemeiner Aufbau

Dateneingabe

Zu speichernde Daten werden manuell über Tastaturen eingegeben. Die Tasten sind entweder mit mechanischen (Hebel, Bowdenzüge) oder elektromechanischen (elektrische Kabel, Relais) Übertragungseinrichtungen verbunden. Sie übertragen den durch die Tastenbewegung aufgenommenen Wert an die Geräteteile zum Stanzen der Lochkarten. Sind einer Taste Lochkombinationen für das Lochen von Ziffern in 90spaltigen Karten oder von Buchstaben und Sonderzeichen in beiden Kartenarten zugeordnet, so ist die Bewegung einer Taste durch eine Codiereinrichtung auf mehrere Stanzstempel zu übertragen. Für die manuelle Eingabe der Ziffern werden ausschließlich in der grundsätzlichen Anordnung international einheitliche Zehnertastaturen verwendet (Bilder 56, 57). In grifffreundlicher Anordnung in Verbindung mit den Tasten für die Überlochungen 11 und 12 sowie den Funktionstasten ermöglichen sie das Blindbedienen. Dadurch lassen sich maximale Leistungen erzielen. Für Eingabe von Buchstaben und Sonderzeichen dienen den herkömmlichen Schreibmaschinen entlehnte Tastaturen (Bild 58).

Die Daten können auch durch mechanische, elektromechanische oder fotoelektrische Leseeinrichtungen aus bereits zuvor gelochten Karten entnommen und in die zu lochenden Karten übertragen

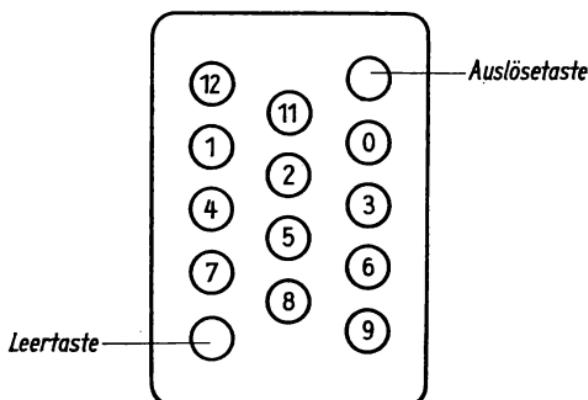


Bild 56 Zehnertastatur eines Magnetlochers (Magnetlocher Soemtron 413)

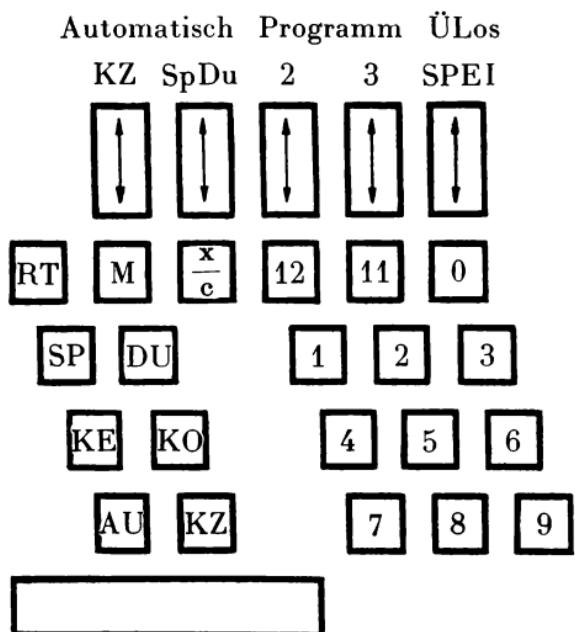


Bild 57 Tastatur für Ziffern und Befehle eines Motorlochers (Kartenlocher Soemtron 415)

werden. Dadurch entfällt z. B. die wiederholte manuelle Eingabe konstanter Daten und der Daten für das Lochen mehrfach benötigter Duplikatkarten.

Beim mechanischen Lesen werden Metallstifte auf die zu lesende Karte gepreßt. Für jede Lochstelle ist ein Stift vorgesehen, der durch die vorhandenen Lochungen gedrückt wird. Im Gegensatz zu den anderen Lochstellen ohne Lochung ergibt sich eine Bewegung von wenigen Millimetern, die von Hebel- und Bowdenzugsystemen übertragen wird. Das Lesen der Karten kann nur in ihrer Ruhelage erfolgen. Die Lesegeschwindigkeit ist dadurch begrenzt, die Lese-sicherheit dagegen groß.

In elektromechanisch arbeitenden Leseeinrichtungen wird die Daten enthaltende Lochkarte zwischen einer stromleitenden Metallwalze oder -platte (auch als Kontaktwalze oder -platte bezeichnet) und darauf schleifenden Lesebürsten geführt. Die Metallwalze oder -platte und die Lesebürsten bilden den Teil eines Stromkreises, der so lange unterbrochen ist, solange sich der elektrisch isolierende

Karton der Lochkarte zwischen der Metallwalze oder -platte und den Lesebürsten befindet. Vorhandene Lochungen schließen zeitweise den Stromkreis wieder. Die in diesem Zeitpunkt fließenden elektrischen Impulse lösen Operationen in dem Gerät entsprechend der gewählten Codierung und Programmierung aus. Das Lesen erfolgt gleichzeitig für alle Lochstellen einer Lochspalte oder Lochzeile (*Schrittlesung*) oder gleichzeitig für alle Lochstellen einer Lochkarte (*Blocklesung*). Überwiegend wird zeilen- oder spaltenweise gelesen. Dementsprechend sind meist 1, 12, 80 oder 45 Lesebürsten mit Metallwalzen entsprechender Breite vorhanden.

Die Lochkarte ist während der Schrittlesung in ständiger, gleichmäßiger Bewegung. Spalte nach Spalte oder Zeile nach Zeile werden die Lochkarten zwischen Lesebürsten und Kontaktwalze hindurchgeführt und gelesen. Bei spaltenweiser Lesung ist jeder Bürste entsprechend ihrer Lage eine Lochzeile und damit ein Ziffernwert zugeordnet. Der Stellenwert ergibt sich aus dem Zeitpunkt, in dem das Lesen während des Kartendurchlaufs erfolgt.

Dasselbe Prinzip wirkt auch beim zeilenweisen Lesen. Jede Bürste ist für eine Lochspalte bestimmt. Der Ziffernwert des bei vorhandener Lochung entstandenen Impulses ergibt sich aus dem Zeitpunkt seiner Entstehung. Der Durchlauf der Karten erfolgt nach einem exakt festgelegten, immer wiederkehrenden Rhythmus. Die gleiche Lochzeile aller Karten kommt so zu dem gleichen Zeitpunkt jedes Lesevorgangs in die Lesestellung, der der betreffende Ziffernwert zugeordnet ist. So entspricht ein Impuls in der ersten Zeiteinheit der Ziffer 9, da die Lochkarte vom unteren zum oberen Kartenrand zwischen den Bürsten und der Kontaktwalze hindurchgeführt und zuerst die Lochzeile 9 gelesen wird. Eine z. B. um zwei Zeiteinheiten verzögerte Kartenzufuhr würde allerdings zu falschen Ergebnissen führen. Statt der gelochten »9« würde eine »7« gelesen.

Durch die Ruhelage der Lochkarte werden beim blockweisen Lesen derartige Fehler vermieden. Dieses Verfahren mindert aber die sich aus der gleichmäßigen Kartenbewegung bei schrittweisem Lesen ergebende Beschleunigung des Kartendurchlaufs. Weiterhin erhöht sich der technische Aufwand, da 960 Lesebürsten oder beim 90-spaltigen Verfahren 540 Lesestifte erforderlich sind. Das schritt- und blockweise elektromechanische Lesen arbeitet gegenüber dem mechanischen Lesen schneller und erleichtert die Programmierung. Es stellt aber höhere Ansprüche an das Kartenmaterial. Die Leit-

fähigkeit bestimmter Schmutzstoffe kann besonders bei Verbundkarten zu falschen Impulsen führen.

Bei fotoelektrischem Lesen läuft die Lochkarte unter lichtempfindlichen Selenzellen hindurch. Der Karton lässt das von einer starken Lichtquelle unter der Lochkarte ausgestrahlte Licht nur an den gelochten Stellen auf die darüberliegenden Selenzellen treffen. Den dort erzeugten Stromimpuls leiten nach Verstärkung Kabel zu den Ausgabeeinrichtungen weiter. Das Lesen erfolgt meist zeilenweise. Dieses Verfahren beschleunigt das Eingeben der Daten aus gelochten Karten wesentlich, ist für stromleitende Verschmutzungen unempfindlich, aber relativ kostspielig.

Vielfach nehmen Lochkarten Daten auf, die sich für die meisten Karten wiederholen, z. B. das Tagesdatum. Das trifft auch zu, wenn Rechenoperationen für alle oder eine Gruppe von Lochkarten mit einem konstanten Operanden auszuführen sind. Um die wiederholte manuelle Eingabe zu ersparen, enthalten zahlreiche Lochkarten-geräte Impulsgeber, die den konstanten Wert speichern und zu dem durch das Programm festgelegten Zeitpunkt in die Stanzeinrichtung des Gerätes selbsttätig übertragen. Dieser Vorgang kann sich beliebig oft wiederholen. Die einmalige manuelle Eingabe des konstanten Wertes vor Beginn der betreffenden Arbeit erfolgt durch Programmieren oder Einstellen der einzelnen Ziffern durch Hebel oder Ziffernräder.

Datenausgabe

Die manuell über die Tastatur eingegebenen oder maschinell gelesenen Daten sind nach verschiedenen Verfahren in Lochkarten zu stanzen. Beim Lochen je Lochspalte (Schrittlochung) wird nach jeder eingegebenen oder gelesenen Ziffer, Buchstaben oder Sonderzeichen die Lochung ausgeführt und die Lochkarte um eine Spalte nach links transportiert. Die Lochkarte wird unter einer Locher-brücke mit 12 Stanzstempeln hindurchgeführt. Dieses Verfahren erfordert verhältnismäßig geringen technischen Aufwand, erschwert aber die Korrektur bei manueller Dateneingabe, da nach Bedienen einer Taste sofort gelocht wird. Bei einem Fehler ist, auch wenn er sofort bemerkt wird, die gesamte Karte auszuwechseln. Schwierigkeiten bringt das Lochen von Verbundkarten durch einen Magnetlocher mit sich, da durch die Locherbrücke ein Teil des Belegfeldes

verdeckt wird. Für das Lochen maschinell eingegebener Daten ist dieses Verfahren zu langsam.

Beim Lochen je Lochzeile wird Lochzeile nach Lochzeile gelocht. Dieses Verfahren ist nur bei maschineller Datenübertragung aus bereits gelochten Karten möglich, aber bereits wesentlich schneller als das Lochen je Lochspalte.

Beim Lochen je Lochkarte (Blocklochung) werden die Daten manuell über die Tastatur oder von anderen gekoppelten Geräten Spalte für Spalte oder Zeile für Zeile in einen Stiftspeicher eingegeben, der 960 oder 540 Einstellstifte enthält. Das Einstellen der zu lochenden Stellen erfolgt durch einen Einstellwagen oder durch Magnete Spalte für Spalte oder Zeile für Zeile. Erst nach Voreinstellung aller in eine Karte zu lochenden Daten wird der Stanzkasten mit der Lochkarte gegen die Lochstempel gedrückt und die Karte gelocht.

Derartige Lochmaschinen verfügen meist über eine Festeinstellung zum Speichern von konstanten Daten für einen gesamten Kartenstapel und eine Halbfesteinstellung für konstante Daten, die in mehrere Lochkarten zu lochen sind. Das Speichern erfolgt dadurch, daß die eingestellten Stifte nach dem Lochvorgang nicht gelöscht werden. Sind die Konstanten zu verändern, werden in den betreffenden Lochspalten lediglich die neuen Konstanten eingegeben. Die Auswahl der betreffenden Spalten erfolgt durch Hebeleinstellung.

Der erhöhte technische Aufwand (960 oder 540 Stanzstempel, Voreinstellung) bringt erhebliche Vorteile. Das beschriebene Speichersystem für konstante Daten ist einfach zu bedienen und technisch sicher. Fehlerhafte Eingaben kann die Bedienungskraft korrigieren, bevor die Karte im Block gelocht wird. Kartenverluste bleiben dadurch auf ein Minimum beschränkt. Die Verbundkarten liegen in voller Sicht vor der Bedienungskraft, die ohne Schwierigkeiten die Daten des Belegs abliest und über die Tastatur eingibt. Der hohe technische Aufwand für die Blocklochung führte mit dem Lochen je Lochspaltengruppe zu einer Zwischenlösung. Der Stanzblock enthält nur 480 Stanzstempel, die Karte wird in zwei Stufen gelocht. Nach dem Lochen der Lochspalten mit ungeraden Richtzahlen wird die Lochkarte um eine Spalte nach links versetzt, und dann werden die Lochspalten mit geraden Richtzahlen gelocht. Dieses Verfahren bringt aber neben dem Vorteil der verminderten Ausstattung mit Stanzstempeln Probleme für die Führung der Lochkartenbewegung mit sich.

Manuell über die Tastatur eingeggebene oder aus Lochkarten maschinen gelesene Daten werden zum Teil oder auch vollständig auf Lochkarten gedruckt. Der Druck erfolgt schrittweise (je Buchstabe ein Anschlag) oder zeilenweise im Blockdruck. Als Druckträger dienen meist Typenräder, auf deren Umfang die Typen angebracht sind. Je nach dem zu druckenden Zeichen wird das Rad gedreht, bis die gewünschte Type sich in Druckstellung befindet. Dann wird das Rad gegen die zu bedruckende Lochkarte gedrückt. Das dazwischenliegende Farbband gibt den entsprechenden Abdruck.

Der Einsatz von Zeilenumdruckmaschinen oder Adressiermaschinen ermöglicht auch den Druck zusätzlicher textlicher Angaben. Allerdings ist die geforderte Übereinstimmung von gelochten und gedruckten Daten nur mit recht umfangreichen manuellen Nebenarbeiten zu sichern.

Steuern

Steuereinrichtungen, die ihre Befehle von Programmeinrichtungen unterschiedlicher Leistungsfähigkeit erhalten, bestimmen den Arbeitsablauf. Die anfangs ausschließliche Eingabe der Befehle durch Tasten wird verstärkt durch Programmeinrichtungen ersetzt. Damit wird die Voraussetzung für das Erreichen hoher Stanzgeschwindigkeiten bei maschineller Dateneingabe und Einschränken der Fehlerquellen erreicht.

Als Programmträger dienen Programm- und Steuerkarten, durch die sich Geräte mit einer geringen Zahl unterschiedlicher Funktionen steuern lassen. Es ist dabei zu beachten, daß im Gegensatz zu den EDVA die Programmcarte bei lochenden Geräten nicht einer einmaligen Eingabe der Befehle in einen internen Befehlsspeicher dient, sondern selbst die Steuerung des Gerätes in jeder Arbeitsstufe auslöst.

Bei rein mechanisch arbeitenden Geräten erfolgt die Steuerung durch Leitkammern. Sie bilden einen auswechselbaren Teil eines Hebel- oder Bowdenzuges und variieren die Weiterleitung der zu stanzenden Daten.

Erfolgt die Datenübertragung durch Stromimpulse, wird jede eventuell zu verändernde Richtung des Datenflusses durch ein Kabel über eine Programmtafel geführt. Sie enthält für jede Verbindung eine Ein- und Ausgangsbuchse, die sich durch Steckkabel verbinden lassen.

Entsprechend den auszuführenden Operationen können unterschiedliche Eingangsbuchsen nach einem schriftlich ausgearbeiteten Programm (Schaltvorlage) mit einer Ausgangsbuchse oder umgekehrt verbunden werden. Das gesteckte Programm ist vor dem praktischen Einsatz mit einem Prüfkartensatz gründlich auf seinen richtigen Entwurf und die genaue Übertragung in die Tafel zu kontrollieren. Das Programmieren ist von erfahrenen Fachkräften auszuführen, die über ausreichende Kenntnisse der Maschinenfunktionen, der möglichen Befehle und ihrer Auswirkungen verfügen.

Bei häufig wechselnden und umfangreichen Programmen für eine Lochkartenmaschine sind die Tafeln auswechselbar. Das Stecken und Prüfen der für ein Programm erforderlichen Verbindungen kann dann unabhängig von dem Gerät erfolgen. Stillstandszeiten werden vermieden. Die geprüften Programme für häufig wiederkehrende Arbeiten bleiben in den Tafeln fertig gesteckt. Bei Bedarf wird dann lediglich die Programmtafel des Gerätes ausgewechselt. Für das Programmieren ist Arbeitszeit nur noch vor der ersten Ausführung der betreffenden Arbeit erforderlich.

Aus Programm- oder anderen Karten entnommene Steuerlochungen treten durch entsprechende Steckverbindungen auf den Programmtafeln in Funktion. Ist die Verbindung nicht vorhanden, bleibt die Steuerlochung wirkungslos.

Für die Steuerung einfacher Lochkartengeräte oder in Verbindung mit anderen Programmeinrichtungen werden Funktionstasten und -hebel genutzt. Sie dienen meist der Eingabe von Start- und Stop-Befehlen oder für während einer Arbeit vorzunehmende Programmumschaltungen, deren Signale das Gerät nicht erkennen kann (z. B. Ende einer Arbeit, Korrekturen).

Gerätesysteme

Die Entwicklung des Lochkartenverfahrens beruht auf zwei verschiedenen Systemen. Dem Verfahren der 80spaltigen Lochkarte mit überwiegend elektromechanisch arbeitenden Geräten steht das 90spaltige Verfahren mit meist mechanisch arbeitenden Geräten gegenüber. Da für die EDVA Lesegeräte für beide Kartenarten zur Dateneingabe verfügbar sind, werden in den folgenden Abschnitten die für die Datenerfassung und -aufbereitung wichtigen Geräte beider Systeme behandelt sowie die wesentlichen Unterschiede herausgestellt.

6.2.2. **Lochende Geräte**

1. *Motorlocher*

Motorlocher führen maschinell die von Hand in den Zufuhrschatz eingelegten Karten über die Kartenbahn zur Stanzstation, die über die benötigten Stanzstempel verfügt (Bilder 58 und 59). Die Stanzstempel werden zum Lochen durch die mit Kabel verbundenen Tasten ausgewählt.

Die Tastaturen für Ziffern sowie die für Buchstaben und Sonderzeichen sind meist in getrennten Einheiten auf einem Bedientisch vor der Kartenbahn angeordnet, der auch für die Ablage der von der Bedienungskraft zu lesenden Belege dient (Bild 60). Nach dem Stanzen werden die Lochkarten automatisch in das Ablagefach transportiert und dort im Stapel manuell entnommen.

Motorlocher werden in verschiedenen Ausführungen hergestellt.



Bild 58 Alphanumerischer Motorwiederholungslocher (Kartenlocher Soemtron 415)

Bild 59 Kartenbahn mit Programmtrömmel eines Motorwiederholungslochers (Kartenlocher Soemtron 415)

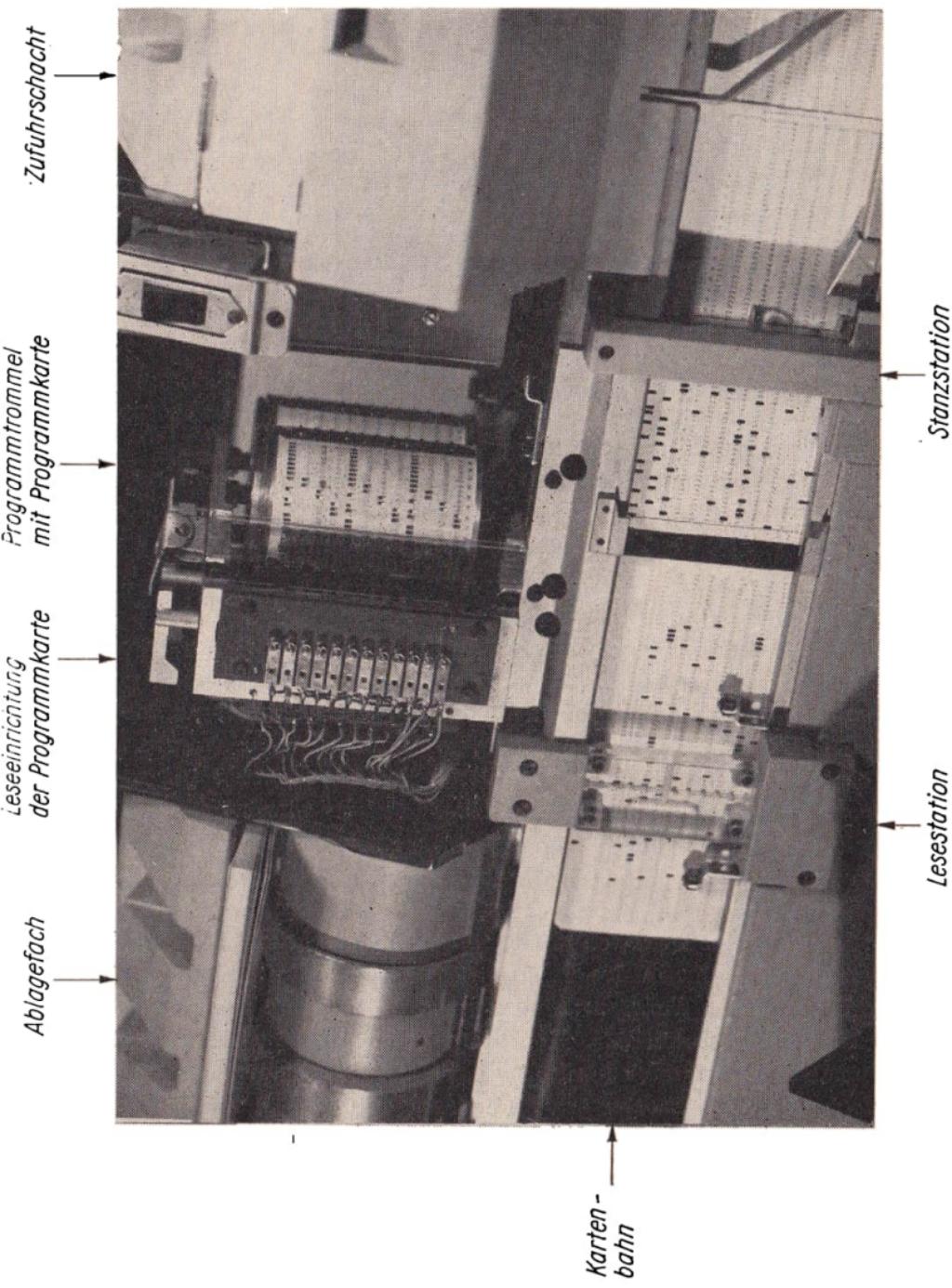




Bild 60 Blick auf die Tastatur eines Motorwiederholungslochers (Kartenlocher Soemtron 415)

Motorschrittlocher

Die Lochkarten werden Spalte für Spalte gelocht. Konstante Daten werden aus einer Matrizenkarte, die meist auf eine Trommel gespannt wird, gelesen und in die Spalten aller Lochkarten gestanzt. Ändern sich die konstanten Daten, so ist eine neue Lochkarte zu lochen und mit der bisher verwendeten Karte auszuwechseln.

Speicherlocher verfügen über zusätzliche Relais- oder Magnetkernspeicher unterschiedlicher Kapazität. Die Eingabe der zu speichern den und in jede folgende Karte zu lochenden Konstanten in den Speicher erfolgt bei entsprechender Programmierung selbsttätig mit dem Lochen der ersten Karte. Durch Eingabe neuer Konstanten oder durch Bedienen der Funktionstasten wird die Löschung der vorhergehenden Konstanten ausgelöst, der Speicher ist zur Aufnahme neuer Daten frei. Konstante Werte für alle Lochkarten können zusätzlich auch aus der Matrizenkarte entnommen werden.

Motorwiederholungslocher erreichen das gleiche Ziel durch eine zusätzliche Lesestation für zuvor gelochte Karten. Vor der Ablage im Ablagefach werden die Karten spaltenweise durch eine 12stellige Lesebürtle gelesen. Stimmt die Nummer der gelesenen Lochspalte der bereits gelochten Karte und die Nummer der zu lochenden Spalte in der folgenden Karte überein, so wird bei entsprechender Pro-

grammierung der gelochte Wert der ersten Karte in die gleiche Lochstelle der zweiten Karte durch eine Kabelverbindung übertragen. Dieser Vorgang kann sich so oft wiederholen, bis er durch Betätigen eines Hebels des Bedienungsfeldes unterbrochen und dadurch die Eingabe einer neuen Konstanten möglich wird (Bilder 58, 59 und 61).

Die räumliche Trennung von Locherbrücke und Tastatur erlaubt bei *Sichtlochern* die von der Brücke verdeckte Lochkartenfläche auf wenige Spalten zu beschränken (Bild 62). Die Gestaltung und das Lochen von Verbundkarten werden dadurch erleichtert. Die meisten Motorlocher sind heute grundsätzlich Sichtlocher, ohne aber die volle Sichtbarkeit der Motorblocklocher zu erreichen.

Schreiblocher drucken die gelochten Daten gleichzeitig visuell lesbar an den oberen Kartenrand. Angebaute Nummerndrucker übertragen Ordnungsdaten gut lesbar in ein Schreibfeld oder an den linken oder rechten Kartenrand. Das manuelle Ein- und Aussortieren derartiger Karten aus Karteien wird dadurch wesentlich vereinfacht.

Addierlocher verwenden die Tastatur einer Addier- oder Saldiermaschine zur Dateneingabe. Die Tastatur des Lochers und die Magnete der Stanzstempel sind durch Kabel verbunden. Die Daten ausgewählter Lochfelder lassen sich zur sofortigen Auswertung und für eine spätere Kontrolle dadurch sowohl lochen als auch addieren (Bild 63).

Alle genannten Typen von Motorschrittlochern können untereinander kombiniert werden, z. B.

Addiersichtlocher: Motorlocher mit Addiereinrichtung und nur durch schmale Locherbrücke verdeckter Kartenfläche

Addierschreiblocher: Motorlocher mit Addier- und Druckeinrichtung.

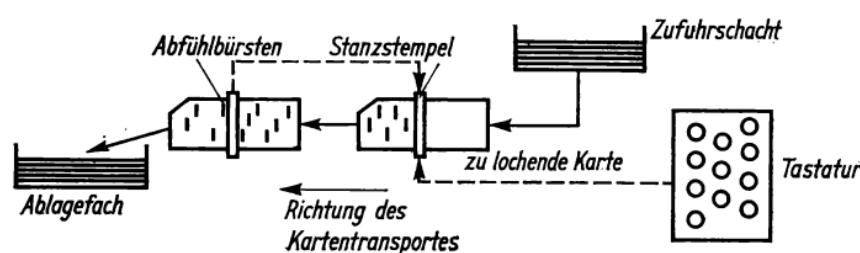


Bild 61 Schematische Darstellung der Baugruppen eines Motorwiederholungslochers

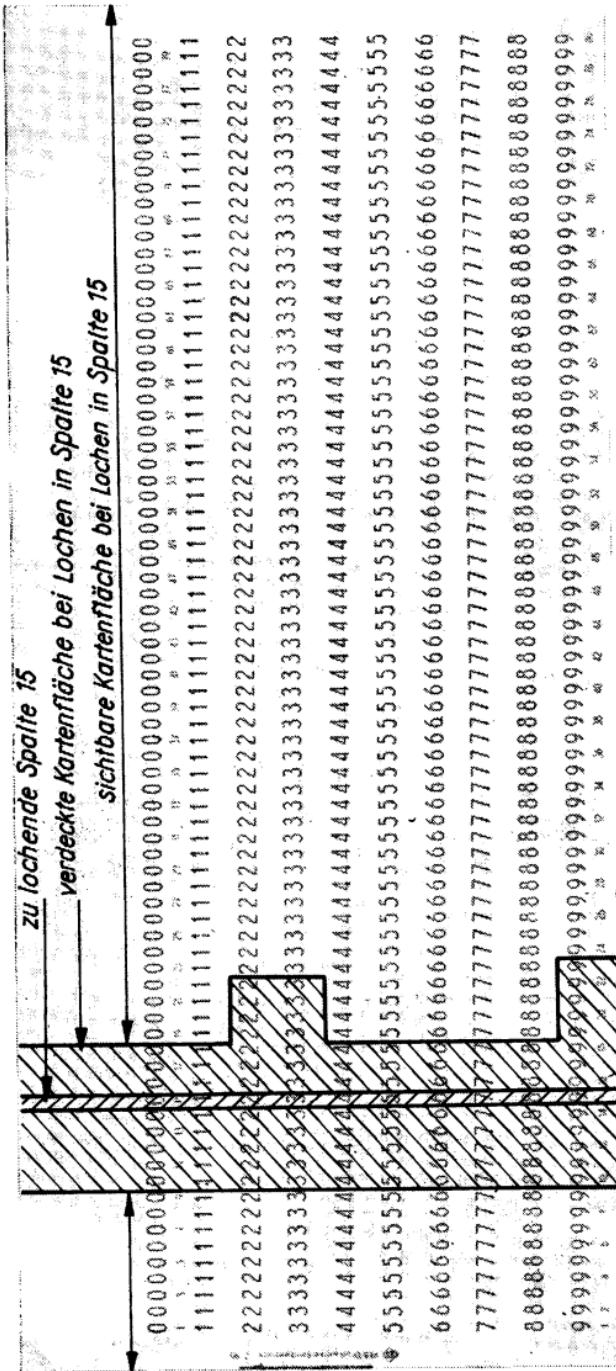


Bild 69 Vorderseite Snaliten während des Lochens einer Lochkarte mit einem Motorschrittmotoren (Kartenlocher Soemtron 415)

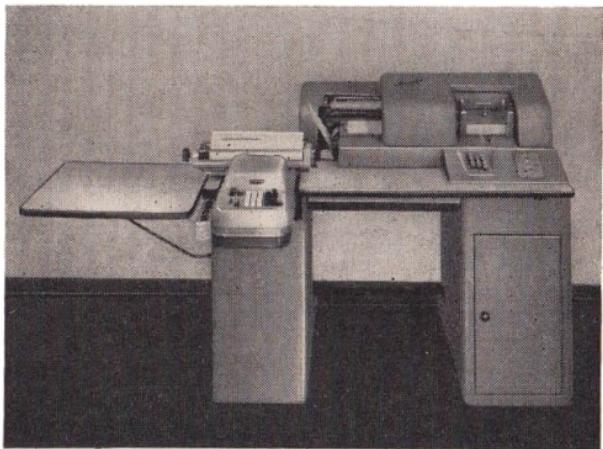


Bild 63 Addierlocher (Addierlocher Bull 26.23)

Motorblocklocher des 80spaltigen Verfahrens

Sie speichern die eingegebenen und in eine Lochkarte zu lochenden Daten im Stanzblock und führen Lochungen für alle Lochspalten erst nach Tastenbefehlen in einem Arbeitsgang aus. Die gespeicherten Daten werden anschließend gelöscht. Konstante Daten lassen sich speichern, wenn ein Hebel die Löschung je Spalte sperrt. Korrekturen voreingestellter Daten sind möglich, wenn die Lochung noch nicht erfolgt ist.

Da die Lochkarte erst nach Eingabe aller zu lochenden Daten unter den Stanzblock geführt wird, bleibt sie im Zufuhrschacht in voller Sicht liegen (Bild 64). Das Ablesen und Lochen von Verbundkarten wird dadurch wesentlich erleichtert.

Die für den Schrittlocher genannten Sonderausführungen als Schreib- oder Addierlocher sind auch bei Motorblocklochern möglich.

Nachteilig gegenüber den Schrittlochern wirkt sich der größere technische Aufwand für die Speicherung der Daten vor dem Lochen und für den Stanzblock (960 statt 12 Stanzstempel) aus.

Motorblocklocher des 90spaltigen Verfahrens

Diese Kartenlocher gleichen dem Motorblocklocher des 80spaltigen Verfahrens. Die in diesem Locher benötigten 540 Stanzstempel sind

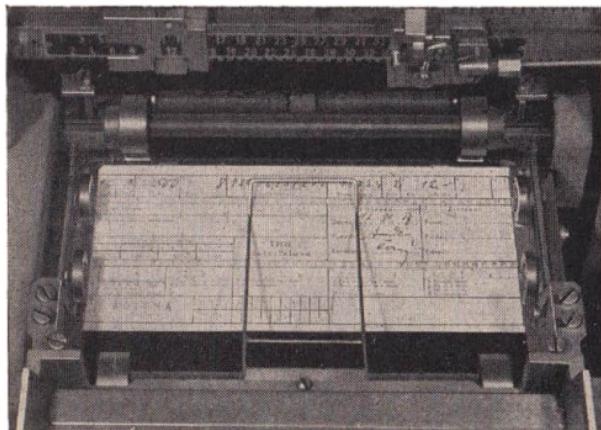


Bild 64 Sichtfeld eines Motorblocklochers (numerische Lochmaschine Aritma 140)

jedoch kreisrund. Weiterhin sind Umschalteinrichtungen für das Voreinstellen von Daten zum Lochen in der oberen oder unteren Kartenhälfte erforderlich.

2. Magnetlocher

Die Magnetlocher weisen gegenüber den Motorlochern eine stark eingeschränkte Ausstattung auf (Bild 55, 65). Die Lochkarte wird nicht automatisch zugeführt und abgelegt, sondern muß von Hand in die Arbeitsstellung gebracht und auch manuell abgelegt werden. Der Transport der Karte unter die Stanzstempel erfolgt durch einen Wagen, den eine Zugfeder bewegt. Diese Feder wird mit dem von Hand geführten Wagen in die Arbeitsstellung gespannt.

Magnetlocher arbeiten grundsätzlich nur numerisch. Die Stanzstempel werden durch Magnete bewegt, die mit dem Schließen des Stromkreises nach Tastenbedienung wirken.

Die Locherbrücke nimmt außer den Stanzstempeln auch die Tastatur und die Magnete auf. Sie ist dadurch verhältnismäßig groß und bedeckt maximal 66 Spalten, ein Motorsichtlocher dagegen nur bis zu 10 Spalten. Außer dem Überspringen nicht zu lochender Spalten lassen sich keine weiteren Funktionen programmieren. Das maschinelle Lochen konstanter Daten ist nicht möglich.

Nachteilig gegenüber den Motorlochern ist der wesentlich erhöhte

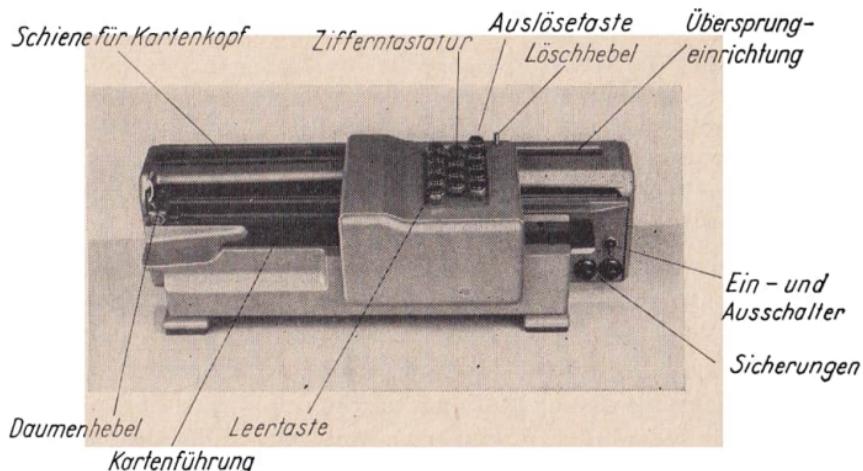


Bild 65 Magnetlocher (Magnetlocher Soemtron 413)

Aufwand für das Bedienen des Gerätes. Im Gegensatz dazu stehen die entscheidend verminderten technischen Kosten, die auf etwa 10 % im Vergleich zu einem Motorlocher reduziert sind. Außerdem ist das Gerät leicht transportabel und benötigt wenig Platz. Bei ständiger Aufstellung empfiehlt sich jedoch, einen Arbeitstisch zu benutzen, der alle notwendigen Voraussetzungen für ein einwandfreies Arbeiten der Bedienungskräfte bietet.

Der Einsatz von Magnetlochern empfiehlt sich überall dort, wo eine volle Auslastung der lochenden Geräte nicht gegeben ist oder der vorgesehene Arbeitsablauf die Auslastung der Vorteile eines Kartenlochers, z. B. infolge fehlender Konstanten und programmierbarer Funktionen, ausschließt.

3. Handlocher

Handlocher als einfachste Kartenlocher benötigen keinen Stromanschluß. Alle Funktionen sind manuell auszuführen. Handlocher werden nur in Ausnahmefällen eingesetzt, da der manuelle Arbeitsaufwand zu groß ist.

4. Kopplung von kartenlochenden Geräten mit Buchungs-, Fakturier- und Abrechnungsmaschinen

Vielfach genügen die mit Buchungs-, Fakturier- und Abrechnungsmaschinen vorgenommenen Auswertungen in ihrem Umfang und ihrer Aussagekraft nicht den Forderungen einer wirkungsvollen Datenverarbeitung. Mehrfachen Auswertungen derselben Belege durch dieselben Maschinen steht der erhebliche Arbeitsaufwand für die wiederholte manuelle Eingabe der Daten entgegen. Die ausschließliche Verarbeitung mit einer EDVA ist infolge der sofort benötigten Auswertungen in z. B. dezentralisierten kleineren Betriebsstellen eines Kombinates nicht immer möglich. In diesen Fällen werden durch die Kopplung mit einem Kartenlocher außer der Sofortauswertung der Daten gleichzeitig maschinenlesbare Datenträger gewonnen (Bild 66). Dabei ist zu entscheiden, ob die Kopplung mit einem Lochbandlocher erfolgen soll, da dieser Weg meist wirtschaftlicher ist.

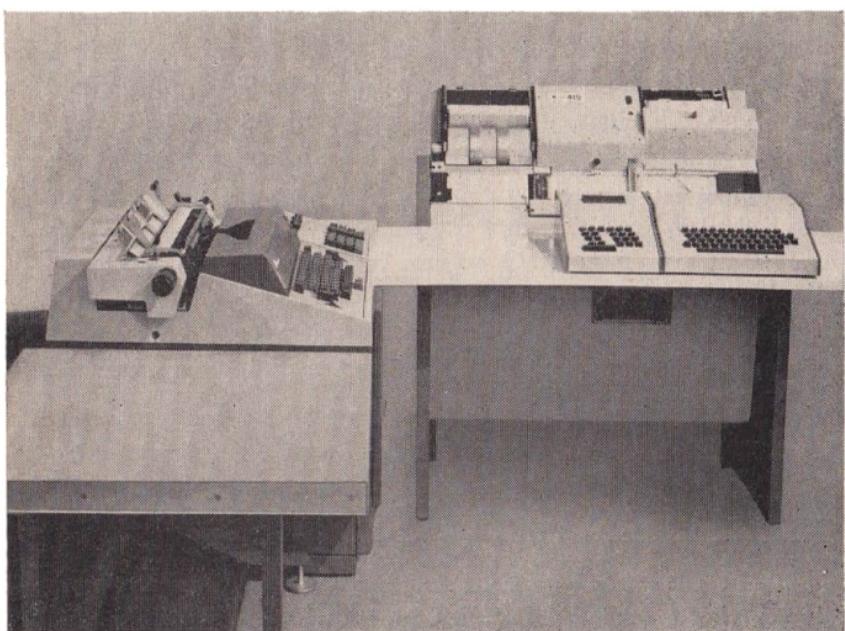


Bild 66 Kopplung einer Abrechnungsmaschine mit einem Motorlocher (Abrechnungsautomat Soemtron 384 und Kartenlocher Soemtron 415)

Der angeschlossene Locher arbeitet weitgehend selbsttätig. Die z. B. über die Tastatur einer Buchungsmaschine eingegebenen und errechneten Daten werden nach programmierter Auswahl zum Motorlocher übertragen und dort in die automatisch transportierten Karten gestanzt. Konstante Daten werden von den Speichereinrichtungen des Kartenlochers oder durch Leseeinrichtungen aus der ersten Karte aufgenommen und in die Folgekarten gestanzt.

Die wirtschaftliche Auslastung dieser Kopplungen ist problematisch. Erfahrungsgemäß entfallen bis zu 50 % der Gesamtarbeitszeit bei einer derartigen Kopplung z. B. auf die Buchungsmaschine für Karten- und Journalwechsel sowie die Eingabe nicht zu lochender Daten (Vorträge alter Salden, Buchungstext). Der angeschlossene Locher tritt in dieser Zeit nicht in Funktion. Bei technischen Störungen der gekoppelten Maschinen ist der Motorlocher ebenfalls nicht arbeitsfähig. Der Einsatz derartiger Kopplungen ist daher sorgfältig zu prüfen.

6.2.3. Bedruckende Geräte

Bei Verwendung von Lochkarten in Karteien oder als Verbundkarten müssen alle oder ein Teil der gelochten Daten visuell lesbar sein, da die Verbundkarten gleichzeitig als Beleg dienen. Dabei ist zu beachten, daß die gelochten Daten zwar der maschinellen Auswertung genügen, für den Benutzer der einzelnen Karte jedoch nicht aussagekräftig genug sind.

Beispiel

Die Materialnummer ist die eindeutige Bezeichnung für ein bestimmtes Material. Der Produktionsarbeiter kann sich aber unter der oft zehn- oder zwölfstelligen Zahl nichts vorstellen. Bei der Materialausgabe wird für ihn die Kontrolle des erhaltenen Materials unmöglich. Er benötigt dafür den Namen des Materials und eindeutig lesbare Angaben über Qualität, Abmessungen usw. Selbst bei Verwendung alphanumerischer Geräte ist eine Lösung schwierig, da der benötigte Text die Kapazität einer Lochkarte meist überschreitet.

Durch den Einsatz geeigneter Geräte und Verfahren ist diese Aufgabe zu lösen. Je nach Bedarf muß die Auswahl des geeigneten Maschinentyps erfolgen.

1. Schreiblocher

Motorlocher werden mit einem meist spaltenweise druckenden Typenträger (Typenrad) ausgestattet. Die eingegebenen Daten lassen sich lochen und gleichzeitig am oberen Kartenrand drucken. Es kann sich dabei sowohl um Ziffern, Buchstaben oder Sonderzeichen handeln. Der Vorteil des Schreiblochers liegt darin, daß zum Bedrucken kein Arbeits- und Geräteaufwand für einen zusätzlichen Arbeitsgang erforderlich wird.

2. Nummerndrucker

Dieser Drucker ist eine Zusatzeinrichtung für Kartendoppler und -stanzer. Ein für das manuelle Sortieren häufig benötigtes Ordnungsdatum wird in gut lesbarer, großer Schrift am oberen Kartenrand oder an der linken Kartenseite gedruckt. Die Verwendung derartig bedruckter Karten (in Karteien) erleichtert den Sortierkräften dadurch wesentlich ihre Arbeit.

3. Lochschriftübersetzer

Der Lochschriftübersetzer (Bilder 67 und 68) liest gelochte Daten (Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen) und druckt sie an den oberen Kartenrand. Er besteht aus einer Lese- (Stifte oder Bürsten) und einer Druckeinrichtung. Je nach Ausstattung liest und druckt er schritt- oder blockweise. Die zu druckenden Zeichen haben die Breite von einer oder zwei Lochspalten. Hebel oder die meist vorhandene Programmtafel gestatten die Auswahl der zu übersetzenden Spalten und legen fest, an welcher Stelle der Druck erfolgt. Spezialausführungen ermöglichen den Druck in jede beliebige Zwischenraumzeile und den Druck gleichbleibender Daten in alle Lochkarten, ohne daß die Daten in den Lochkarten enthalten sind. Weiterhin ist die Übertragung aus Matrizenkarten aller oder ausgewählter Daten in folgende Karten möglich.

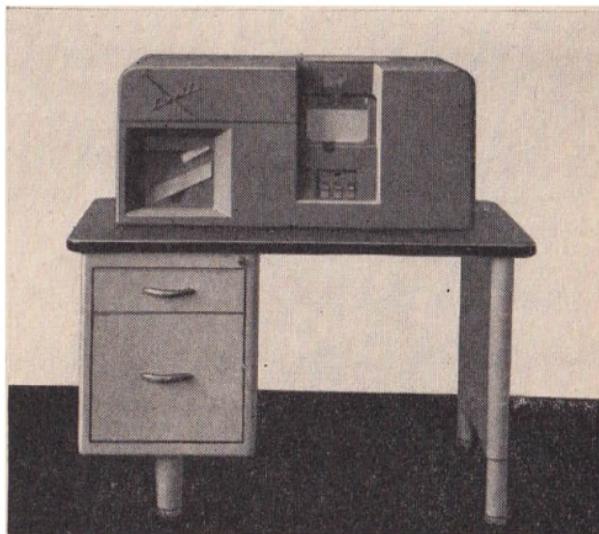
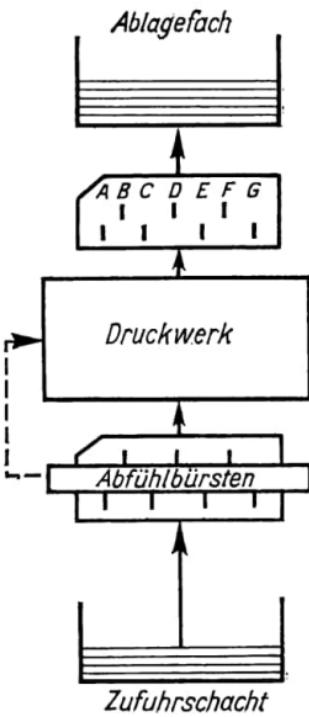


Bild 67 Schrittweise druckender Lochschriftübersetzer (80spaltig) als Tischgerät (Lochschriftübersetzer Bull 36.00)

Bild 68 Schematische Darstellung der Arbeitsweise eines blockweise druckenden Lochschriftübersetzers

4. Bürovervielfältiger

Nicht in allen Fällen sind Schreiblocher oder Lochschriftübersetzer verfügbar, oder sie führen das geforderte zusätzliche Bedrucken nicht aus. Die herkömmlichen Bürovervielfältiger bieten dafür ausreichende Möglichkeiten. Da der Druck dann aber in allen Fällen unabhängig von den bereits gelochten oder noch maschinell zu lochenden Daten erfolgt, besteht die Gefahr, daß Druck und Lochung nicht mehr übereinstimmen. Durch geeignete Kontrollen ist dieser Gefahr zu begegnen.



Ein weiteres Problem besteht in dem druckfeldgerechten Drucken. Die Zeichen müssen in die Zwischenraumzeilen gedruckt werden, da sonst der Text durch Lochungen unlesbar werden kann. Das Einlegen der zu bedruckenden Karten muß daher exakt erfolgen. Von den zahlreichen Verfahren der Bürovervielfältiger eignen sich zwei besonders auch für die Lochkartenbeschriftung und werden häufig dafür eingesetzt:

Zeilenumdruckverfahren

Mit einer Spezialfarbe wird der zu vervielfältigende Text durch Schreibmaschine in Spiegelschrift auf einen Farbträger (Umdruckoriginal – Kunstdruckpapier) aufgetragen. Beim Vervielfältigen wird die Farbe mit einer stark spiritushaltigen Flüssigkeit gelöst und auf ein angelegtes Blatt Papier seitengerecht übertragen. Die Farbe eines Farbträgers reicht unter günstigen Voraussetzungen für etwa 200 Abzüge. Die Farübertragung führt ein spezieller durch Motor angetriebener Druckapparat aus.

Für Aufgaben der Arbeitsvorbereitung ist der ganzseitige Umdruck (Flächendruck) meist unzweckmäßig. Lohn- und Materialentnahmeverbundkarten tragen z. B. in einer Zeile für alle Arbeitsgänge eines Auftrags geltende Angaben und in einer zweiten Zeile die für den einzelnen Arbeitsgang bestimmten Daten. Vom Umdruckoriginal des Auftrags sind daher jeweils nur die Kopfzeile und die Zeile des betreffenden Arbeitsgangs auf eine Verbundkarte zu übertragen. Das Zeilenumdruckverfahren erfüllt diese Forderung mit einem Druckapparat, der eine spezielle Führung des Druckträgers aufweist (Bild 69).

Adressierverfahren

Mehrfach zu druckende Adressen oder andere gleichbleibende Texte werden in einem Druckträger (meist Metallplatte, teilweise auch Umdruck- oder Schablonen-Zwischenoriginal) gespeichert und mittels entsprechender Druckmaschinen auf Belege oder Lochkarten übertragen. Allgemein hat sich das Metallplattenverfahren durchgesetzt. Die zu druckenden Daten prägt eine Prägemaschine in Aluminiumplatten (47 mm × 99 mm oder 55 mm × 109 mm). Handdrucker oder Druckmaschinen übertragen mittels Farbbandein-

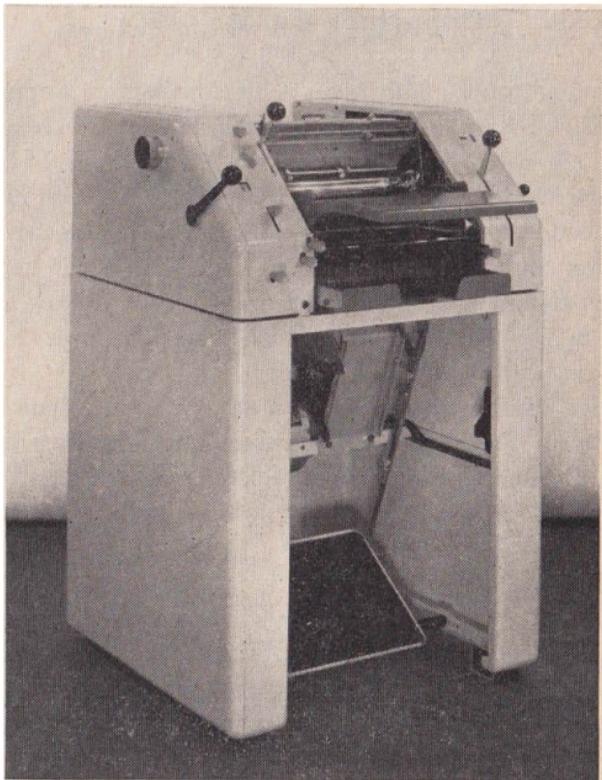


Bild 69 Zeilenumdrucker (kombinierter Flächen-Zeilenumdrucker Gramaprint-Kombi)

färbung den Text auf Lochkarten. Durch Abdruck mehrerer Platten auf eine Karte wird auch den Erfordernissen der Arbeitsvorbereitung entsprochen. Manuelle und maschinelle Auswahlmöglichkeiten einzelner Platten erleichtern die Anpassungsfähigkeit. Die Auflage kann je Platte bis zu 50 000 Drucke betragen.

6.3. Geräte zur Datenaufbereitung

6.3.1. Allgemeiner Aufbau

Die Geräte verfügen grundsätzlich über die im Abschnitt 6.2.1. beschriebenen Einrichtungen.

6.3.2. Doppelnde Geräte

Aus Stamm-, Matrizen- oder Leitkarten doppelt und stanzt der Kartendoppler (Bild 70) Duplikat- oder Einzelkarten. Die manuelle Locharbeit wird dadurch wesentlich vermindert.

Der Doppler verfügt über zwei Kartenbahnen mit je einem Zufuhrschacht und Ablagefach. Die Lage der Bahnen zueinander ist bei den einzelnen Modellen sehr verschieden. Sie liegen nebeneinander, hintereinander oder übereinander.

Die Lesebahn liest nur die bereits gelochten Daten, die Stanzbahn liest und locht die Daten.

Bei Maschinen des 80spaltigen Systems ist jede Bahn mit Bürstensätzen ausgestattet: die Lesebahn mit 80stelligen Bürstensätzen und einem zusätzlichen 80stelligen Bürstensatz oder mehreren

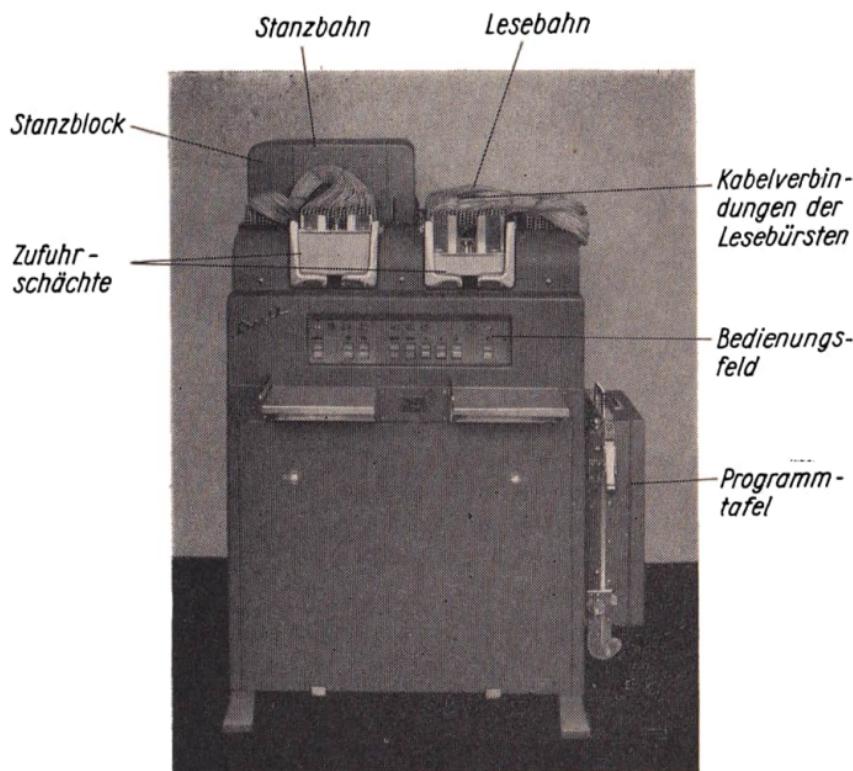


Bild 70 Kartendoppler (Kartendoppler Bull 75.80)

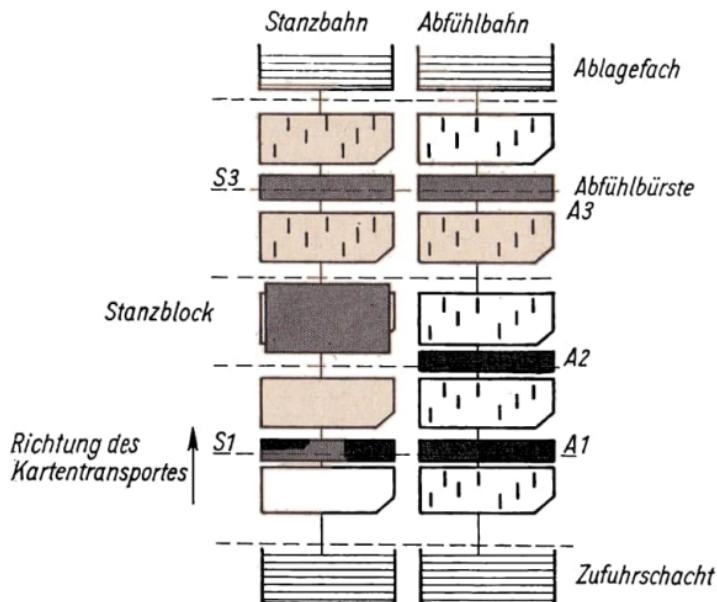
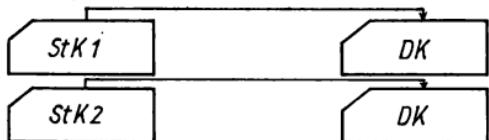
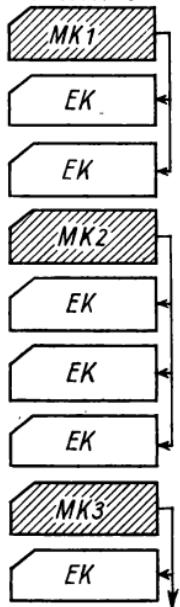
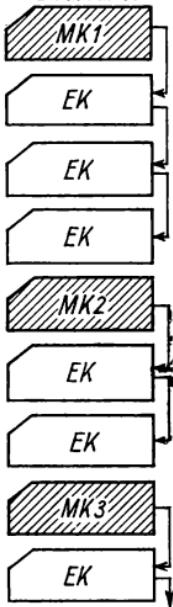


Bild 71 Kartenbahnen eines Kartendopplers (Kartendoppler Bull 75.80)

Einzelbürsten für Steuerzwecke. In der Stanzbahn befinden sich der Stanzblock und zwei oder drei 80stellige Bürstensätze oder ein 80stelliger Bürstensatz und mehrere Einzelbürsten für Steuerzwecke (Bild 71). Ein Vergleicher kontrolliert die Übereinstimmung von zwei Daten, die von den Bürsten gelesen und in den Vergleicher gegeben werden. So müssen die zum Doppeln gelesenen Daten der Stammkarte mit den gelochten Daten der Duplikatkarte übereinstimmen. Ist diese Gleichheit infolge eines Lese- oder Stanzfehlers nicht gegeben, stoppt der Kartendoppler und die fehlerhaften Karten liegen in den Ablageschächten auf den jeweiligen Kartenstapeln. Sind mehrere Ablagefächer vorhanden, können die als fehlerhaft festgestellten Karten in ein gesondertes Fach gesteuert werden. Eine weitere Möglichkeit bei nur einem vorhandenen Fach ist das Wenden fehlerhafter Karten um 180° vor der Ablage. Die Karte ragt dann mit ihrer vollen Ecke anstelle der sonst vorhandenen Eckenabschnitte deutlich sichtbar aus dem Kartenstapel heraus. Der Impulsgeber sendet Impulse, die je nach Programmierung zum Stanzen konstanter Daten in allen Lochkarten dienen, ohne daß diese Werte in Stamm-, Leit- oder Matrizenkarten enthalten sein müssen.

1. Doppeln*2. Stanzen**1. Variante**2. Variante*

Zeichenerklärung:
 StK - Stammkarte
 DK - Duplikatkarte
 MK - Matrizenkarte
 EK - Einzelkarte
 LK - Leitkarte
 IV - Impulsverteiler

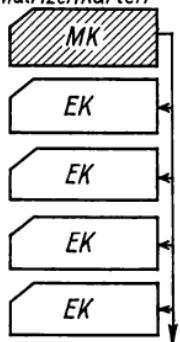
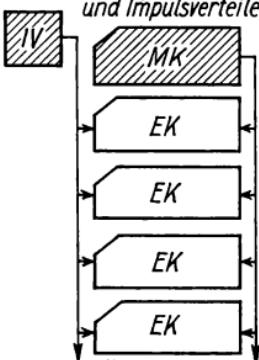
*3. Serienstanzen**Stanzen aus Matrizenkarten**Stanzen aus Matrizenkarten und Impulsverteiler*

Bild 72 Schema der Einsatzmöglichkeiten eines Kartendopplers

Die Programmierung erfolgt durch z. T. auswechselbare Programmatafeln. Tasten und Hebel des Bedienungsfeldes an dem Gerät ergänzen das gesteckte Programm.

Die Einsatzmöglichkeiten eines Kartendopplers sind vielfältig und bei einer lochkartenorientierten EDV zweckmäßig zu nutzen, um den manuellen Arbeitsaufwand zu vermindern (Bild 72).

Doppeln

Die in einer Stammkarte gespeicherten Daten werden in eine Duplikatkarte übertragen. Es kann sich dabei um dieselben oder andere Lochfelder, um alle oder um einen Teil ausgewählter Daten handeln. Diese Arbeitsgänge werden zum Vervielfältigen mehrfach benötigter Karten, z. B. Programmkartens, für das maschinelle Gewinnen von Duplikatkarten, für verschleißende Karten und das maschinelle Stanzen konstanter Daten im Vorlochverfahren benötigt.

Stanzen aus Matrizenkarten

Der Doppler überträgt sämtliche oder auch einen ausgewählten Teil der Lochungen einer Matrizenkarte in eine große Zahl von Einzelkarten.

Serienstanzen

Konstante Daten werden aus nur einer Matrizenkarte oder einem Impulsverteiler des Dopplers in eine beliebige Anzahl von Karten gestanzt.

Kopplung mit lochband- oder zeichenlesenden Geräten

Der Doppler stanzt die von speziellen Leseeinrichtungen gelesenen Daten aus Lochbändern oder Zeichenlochkarten in Lochkarten.

6.3.3. Geräte zur Datenträgerumwandlung

In Einzelfällen sind die gewonnenen Datenträger in Lochkarten umzuwandeln, um dadurch den organisatorischen Bedingungen der Datenverarbeitung eines Bereiches und der Dateneingabe in eine

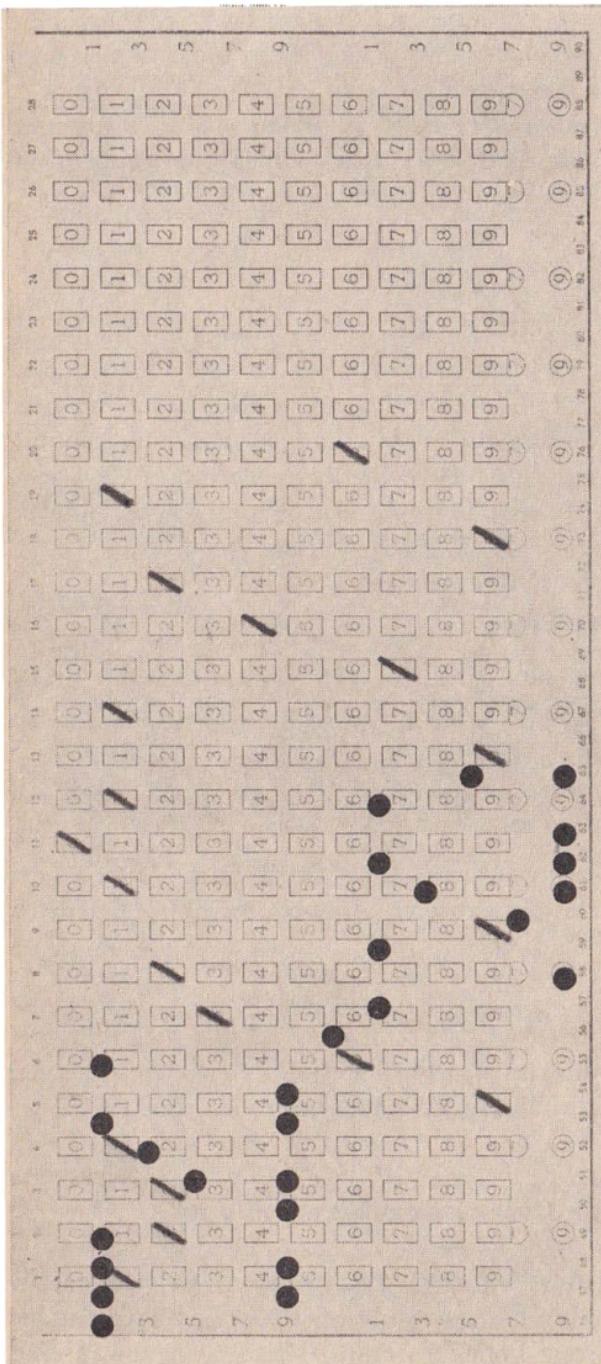


Bild 73 Zeichenlochkarte (90spaltig)

EDVA zu entsprechen. Es ist jedoch ausdrücklich festzustellen, daß ein derartiges Verfahren nur in Ausnahmefällen anzustreben ist. Die Daten sollten sofort im Datenträger erfaßt werden, mit dem auch die Eingabe in die EDVA erfolgt. Jede Übertragung in einen zweiten maschinenlesbaren Datenträger führt zu unwirtschaftlichem Aufwand, Zeitverlust und zusätzlichen Fehlermöglichkeiten.

1. Kopplung von kartenlochenden Geräten mit Lochbandlesern

Motorlocher werden mit Lochbandlesern gekoppelt. Die im Lochband gespeicherten Daten werden in einer Zusatzeinrichtung umcodiert und vom Motorlocher in die Karten gestanzt.

2. Kopplung von kartenlochenden Geräten mit Zeichenlesern

Die Zeichenlochkarten bilden eine Zwischenstufe von maschinenlesbaren Lochungen in Lochkarten und maschinenlesbaren Zeichen auf Belegen. Beim Zeichenlochkartenverfahren (Bilder 42, 51 und 73) werden die auf die Lochkarten aufgetragenen Markierungen maschinell gelesen und in dieselbe oder andere Karten gelocht. Diese Karten werden dann im konventionellen Lochkartenverfahren maschinell ausgewertet. Ihre Auswertung in den EDVA ist zwar möglich, grundsätzlich aber nicht vorzusehen, da hier ebenfalls das zweimalige Lesen desselben Datenträgers erforderlich wird.

6.3.4. Ordnende Geräte

Lochkarten sind maschinell sortierfähig. Dieser Vorteil kann durch das geordnete Eingeben der Daten in die EDVA genutzt werden, wenn der eingesetzte Typ die Daten nur mit größerem Aufwand sortieren kann. Das wird jedoch in der Regel nur auf die erste Dateneingabe zutreffen, da ein nochmaliges Ausgeben der Daten in Lochkarten, maschinelles Sortieren und erneute Eingabe in die EDVA nicht zweckmäßig ist.

1. Sortiermaschine

Die Sortiermaschine liest die in den Lochkarten enthaltenen Ordnungsdaten und ordnet die Karten in einem Durchlauf je nach den

in der Spalte vorhandenen Lochungen in 13 Ablagefächer (Bild 74). Vom Zufuhrschacht laufen die Karten unter einer einstelligen Leseeinrichtung (12 Lesestifte, 1 Lesebürste oder 1 Fotozelle) hindurch. Die Leseeinrichtung ist beweglich und kann durch eine kleine Handkurbel oder einen Schieber auf die zu sortierende Lochspalte eingestellt werden. Nach dem Lesen gleiten die Karten auf den Schienen der Kartenbahn mittels Transportrollen bis zum betreffenden Ablagefach (Bild 75). Die Schienen bestehen jeweils aus 12 Teilen, die wie eine Weiche abkippen und der Karte den Weg in das betreffende Ablagefach freigeben können. Das Öffnen dieser Weichen besorgt ein Impuls, der beim Lesen der Karte an den Lochstellen entsteht. Seine Wirkung wird so verzögert, daß er das dieser Lochung zugeordnete Fach erst in dem Augenblick öffnet, wenn die betreffende Karte vor dem Ablagefach liegt. Die Ablagefächer entsprechen den

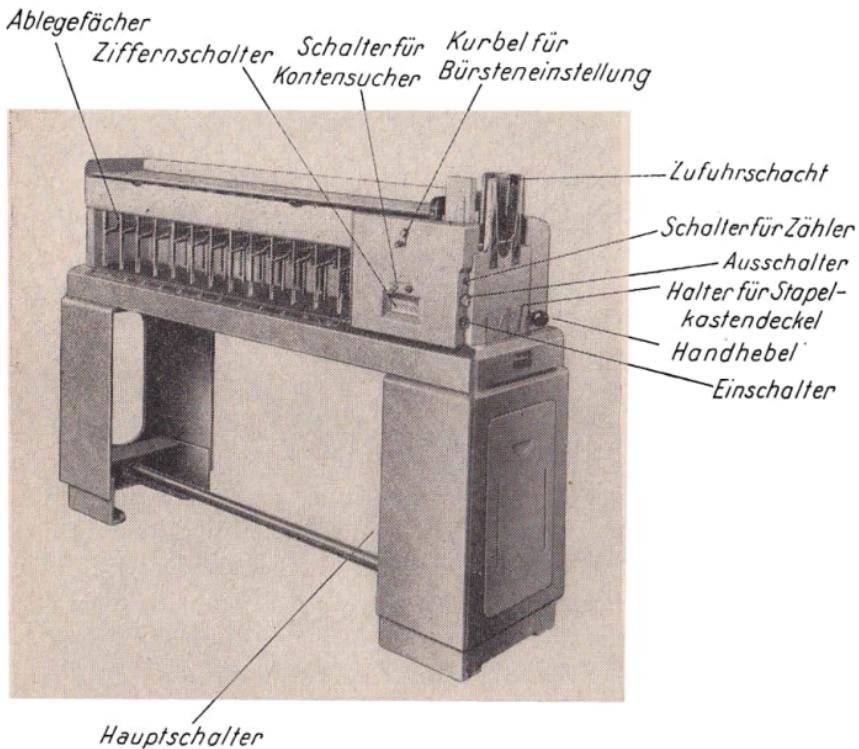


Bild 74 Numerische Sortiermaschine für 80spaltige Lochkarten (Sortiermaschine Soemtron 432)

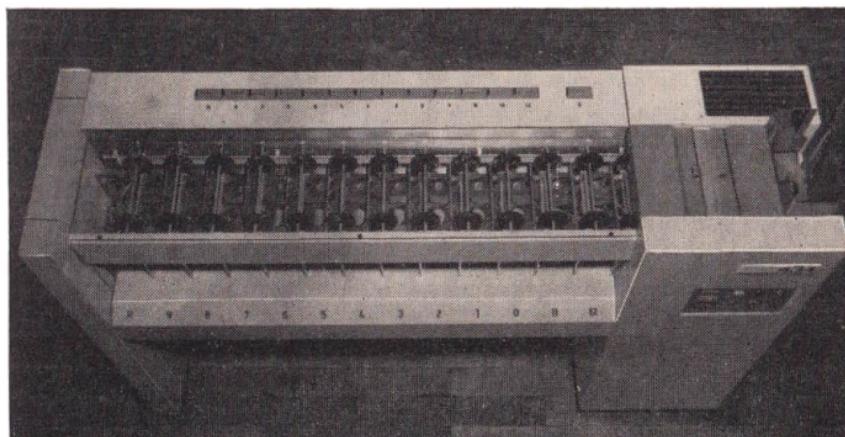


Bild 75 Blick auf die Kartenbahn einer Sortiermaschine für 80spaltige Lochkarten (Sortiermaschine Soemtron 434)

12 Lochzeilen der Karten und liegen von 12 bis 9 von rechts nach links nebeneinander. Ein zusätzliches Restfach am Anfang oder Ende der Kartenbahn nimmt die Karten auf, die in der zu sortierenden Spalte keine Lochung tragen.

Besteht das Ordnungsdatum aus Buchstaben, so muß die Sortierung je nach dem verwendeten Buchstabenschlüssel in zwei oder drei Durchläufen erfolgen. In jedem Sortiergang können maximal 12 Buchstaben aussortiert werden. Die Karten mit den übrigen Buchstaben liegen im Restfach und sind ein zweites Mal zu sortieren, bei einem Buchstabenschlüssel bis zu 3 Lochungen je Buchstaben die dann verbleibenden Karten ein drittes Mal. Beim Karteneinlegen und -entnehmen ist unbedingt auf den einwandfreien Zustand der Karten zu achten. Die hohe Durchlaufgeschwindigkeit stellt große Ansprüche an die Bedienungskraft und das Kartenmaterial. Die technische Leistung liegt zwischen etwa 40000 bis 60000 Karten-durchläufen je Stunde, bei denen die Karten nach einer Lochspalte sortiert werden. Unaufmerksamkeit oder schlechter Zustand der verwendeten Lochkarten führt zum Kartenbruch, zum Stillstand der Maschine und damit zu Verlustzeiten.

Werden aus einem Kartenstapel nur Lochkarten mit ausgewählten Lochstellen einer Spalte benötigt, so sind durch Hebel die anderen Ablagefächer abzuschalten. Alle Karten mit den nicht benötigten Merkmalen fallen dann in das Restfach.

Unsortierter Kartenstapel

365
219
180
200
227
384
897
933
492
281
573
578
694
788
944
388

1. Kartendurchlauf zur Sortierung nach der Einerstelle

	578	227			384	933			180	
219	388	897		365	944	573	492	281	200	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

219
578
788
388
227
897
365

2. Kartendurchlauf zur Sortierung nach der Zehnerstelle

	788									
897	388									
694	281	578		365		944	933	227	219	200
492	180	573	365							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

384
694
944
933
573
492
281
180
200

Kartenstapel in aufsteigender Reihenfolge sortiert

180

200

219

227

281

365

384

388

492

573

578

694

788

897

933

944

3. Kartendurchlauf zur Sortierung nach der Hunderterstelle

944	897	788	694	578			388	281		
933				573	492		384	227		
							365	219		
							200	180		
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

897
694
492
788
388
384
281
180
578
573
365
944
933
227
219
200

Bild 76 Sortierbeispiel

Maschinen mit Zusatzeinrichtungen verfügen auch über Programmatafeln, die aber meist nicht auswechselbar sind. Mit einem Karten-durchlauf ist nur jeweils eine Spalte zu sortieren. Ordnungsdaten bestehen in der Regel aber aus mehrstelligen Zahlen. Für jede Stelle ist also ein Sortiergang auszuführen (Bild 76). Sortiermaschinen verfügen meist über Zusatzeinrichtungen, wie Kartenzähler für alle Karten und die Karten eines Ablagefaches und Nummernsucher zum Aussortieren von Karten mit einem einheitlichen mehrstelligen Ordnungsdatum.

2. Kartenmischer

Der Kartenmischer (Bild 77) ermöglicht das Zusammenführen von Karten mit gleichen Ordnungsdaten oder das Trennen von Karten mit verschiedenen Merkmalen.

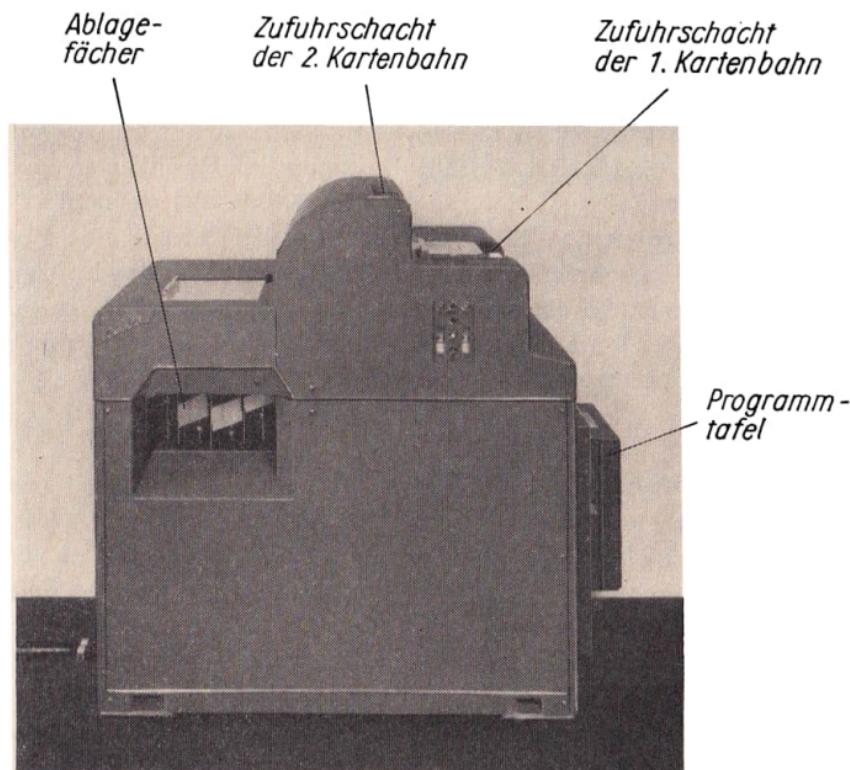


Bild 77 Kartenmischer (Kartenmischer Bull 56.00)

Der Kartenmischer ist mit zwei Kartenbahnen ausgestattet. Die Karten der ersten Bahn werden von zwei Bürstensätzen gelesen und mit den auf der zweiten Bahn liegenden Karten verglichen. Die zweite Bahn ist meist nur mit einem Bürstensatz, teilweise auch mit einem zweiten Satz ausgestattet. Der Vergleich zweier Daten erfolgt nicht nur hinsichtlich der Übereinstimmung, sondern stellt bei Nichtübereinstimmung auch fest, welche Zahl größer oder kleiner ist.

Karten aus beiden Bahnen werden in der gewünschten Reihenfolge je nach auszuführender Arbeit wahlweise in 4 Fächer abgelegt. Eine Programmtafel wählt die zu vergleichenden Daten aus und legt den Arbeitsablauf fest.

6.4. Datentransport

Bei dezentraler Datenerfassung ist der Transport von Lochkarten zum Rechenzentrum auf Grund der erheblichen Masse und der an die klimatischen Bedingungen gestellten Forderungen sehr aufwendig (s. Abschnitt 6.1.9.). Es sollten möglichst nur Kästen mit Anpreßeinrichtungen für die Unterbringung der Lochkarten zum Transport verwendet werden (Bilder 54, 78, 79). Bei Versand von nur wenigen Karten sollte durch einzulegenden Karton eine Versteifung der Verpackung erreicht werden. Die deutliche Beschriftung der Verpackung hinsichtlich der Art und des Inhalts der Karten erleichtert die richtige Zusammenstellung der eingehenden Sendungen im Rechenzentrum.

6.5. Datensicherung

Die Fehlerhäufigkeit bei der Datenerfassung in Lochkarten ist verhältnismäßig hoch. Bei dem für die Speicherung verwendeten Code ergibt jede falsche Lochung eine andere Ziffer, da z. B. bei einer 80spaltigen Lochkarte jeder Lochzeile eine Ziffer zugeordnet ist. Bei der Darstellung von Buchstaben ist diese Wahrscheinlichkeit geringer, da nicht alle möglichen Kombinationen mit 2 oder 3 Lochungen genutzt werden. Hier können also Fehler auftreten, die von den lesenden Geräten nicht als Daten falsch weitergegeben werden.

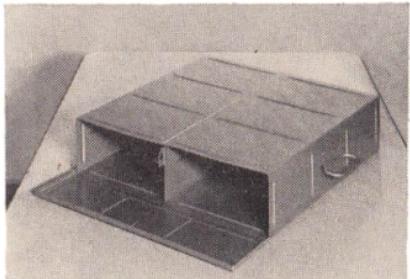


Bild 78 Transportkasten für Lochkarten (für zwei Arbeitskästen)

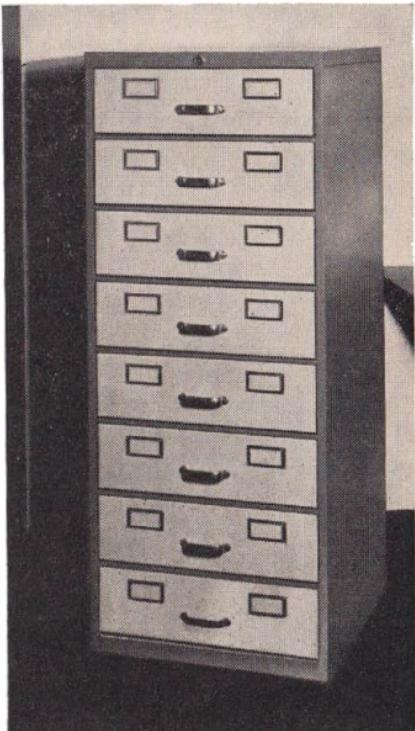


Bild 79 Lochkartenschrank für 16 Arbeitskästen mit maximal 32000 Lochkarten

Lochreife Belege und intensive Schulung der Bedienungskräfte sind Maßnahmen, um Fehlern vorzubeugen. Außerdem werden folgende Kontrollverfahren angewendet:

Technische Kontrollen

Die lochenden Geräte werden z. T. intern auf die Funktionssicherheit der einzelnen Geräte geprüft. Das Einhalten der vorgeschriebenen Maße der Lochungen wird mit Kartenlehren kontrolliert (Bild 80).

Doppelerfassung

Die gelochten Karten und die dazu gehörigen Belege werden von einem besonderen Gerät, einem Kartenprüfer (Bilder 81 und 82) nochmals hinsichtlich der richtigen Datenerfassung kontrolliert.

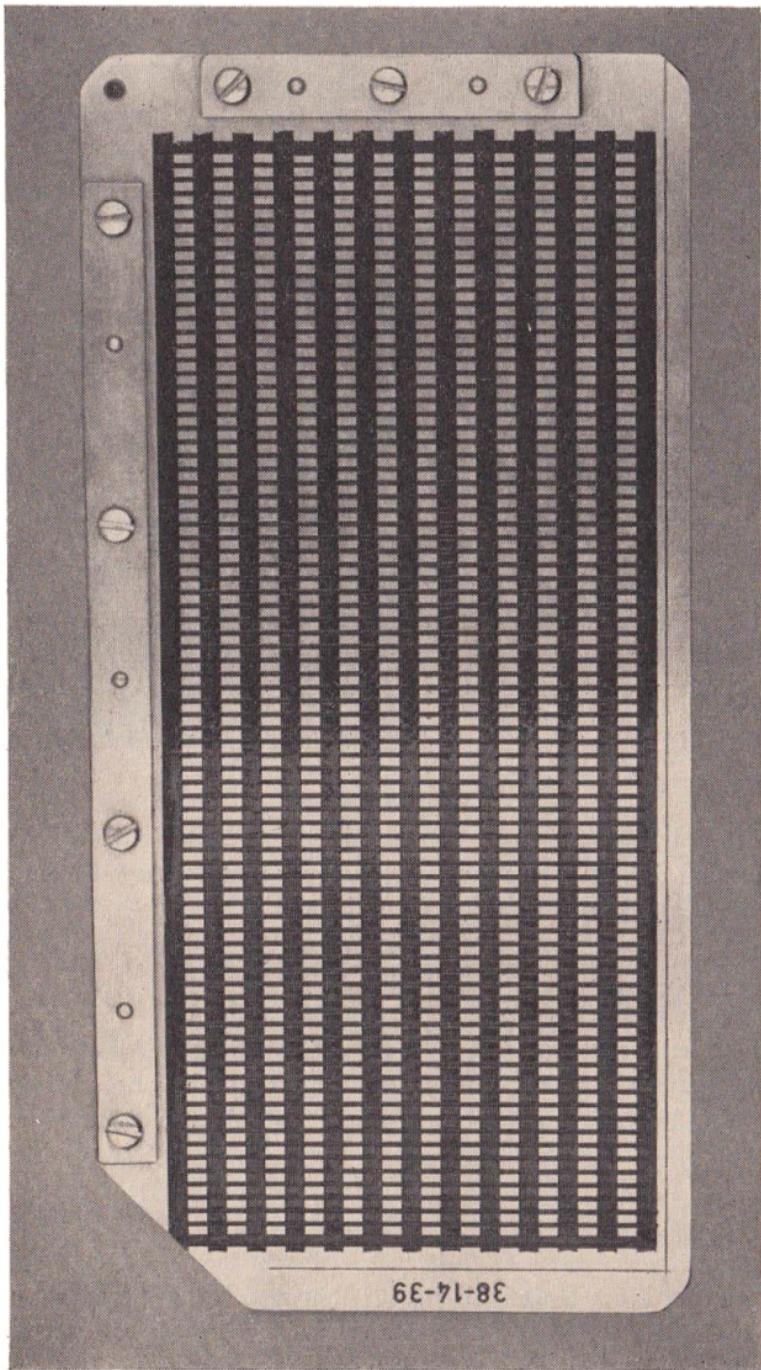


Bild 80 Lochkartenlehre für 80spaltige Lochkarten

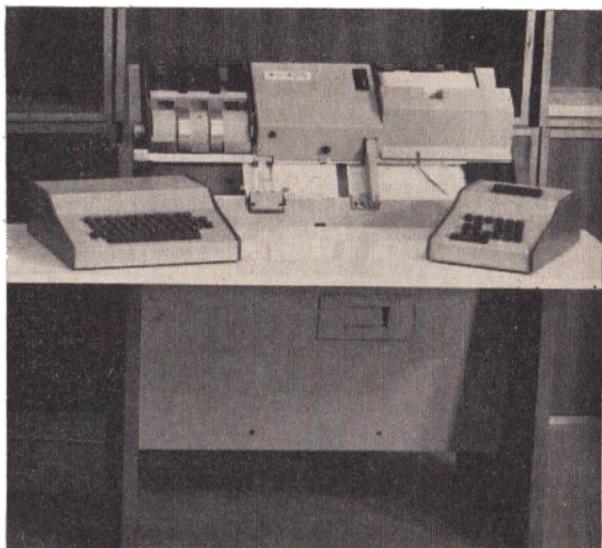


Bild 81 Motorprüfer (Kartenprüfer Soemtron 425)

Die Lochkarten werden in den Kartenprüfer gelegt und die Daten durch die Bedienungskraft von den Belegen, die sich in übereinstimmender Reihenfolge mit den Lochkarten befinden, gelesen und manuell über die Tastatur eingegeben. Stimmen Lochung und zum zweiten Mal von einer anderen Bedienungskraft vom Beleg gelesene Zeichen überein, wird die Karte zur nächsten Spalte weitertransportiert. Bei festgestelltem Fehler stoppt das Gerät. Stellt die Bedienungskraft des Prüfers einen eigenen Fehler fest, während die Lochung der Karte richtig ist, kann sie das Gerät durch Lösen der Sperre und Eingabe des richtigen Zeichens zur Weiterarbeit freigeben. Handelt es sich dagegen um einen Fehler der Bedienungskraft am Kartenlocher, so ist die Karte dem Kartenprüfer zu entnehmen und mit dem Beleg zum Lochen einer richtigen Lochkarte zurückzugeben. Die Arbeit wird mit dem nächsten Beleg und der dazugehörigen Lochkarte fortgesetzt. Die geprüften Lochkarten, bei denen kein Fehler erkannt wurde, werden mit Prüfmarkierung (Kerbe, Druckzeichen) versehen.

Dieser Weg der Doppelerfassung ist zwar sehr aufwendig, schränkt aber Fehler weitgehend ein. Absolut können Fehler jedoch nicht erkannt werden. Die Wahrscheinlichkeit, daß derselbe Fehler von

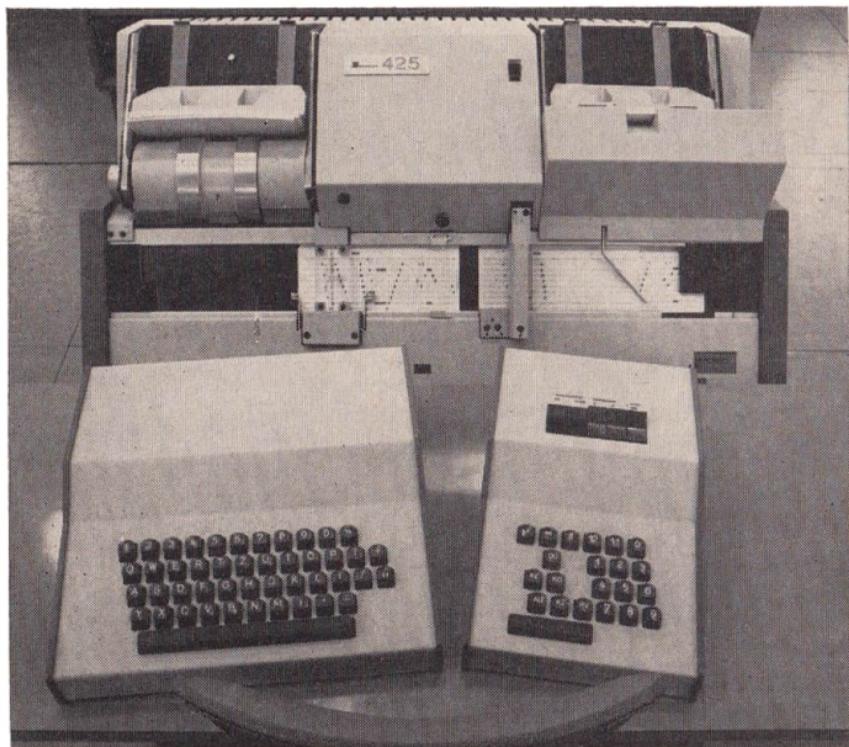


Bild 82 Tastatur und Kartenbahn mit Zufuhrschacht und Ablagefach eines Motorprüfers (Kartenprüfer Soemtron 425)

der zweiten Bedienungskraft wiederholt wird, ist zwar gering, aber sie ist möglich. In keinem Fall werden durch diese Verfahren die Fehler erkannt, die durch falsche Eintragungen in den Beleg entstanden sind.

Die Kartenprüfer gleichen in ihrer äußereren Gestalt und in ihrem Aufbau den Kartenlochern. Sie weisen jedoch statt der Stanzstation eine Lesestation und eine Vergleichseinrichtung auf. In der mittleren Ausstattung entsprechen die Motor- und Magnetprüfer (Bild 83) weitgehend den Kartenlochern.

Kontrollsummen

Die Belege werden vor dem Verlassen des Bereiches, in dem die Eintragungen erfolgten, auf Vollständigkeit geprüft und je Beleg ein

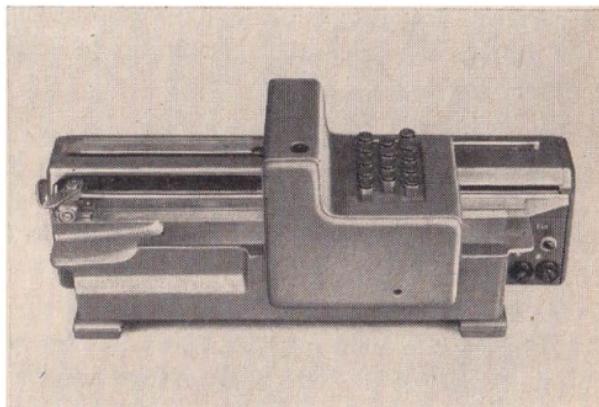


Bild 83 Magnetprüfer (Magnetprüfer Soemtron 423)

oder einige Daten in eine Rechenmaschine (Saldier- oder Vierrechenarten-Maschine) eingegeben. Die dabei ermittelte Summe oder, bei mehreren verfügbaren Rechenwerken, Summen sind meist für die Auswertung bedeutungslos. Das trifft z. B. auf die Addition von Ordnungsdaten zu. Diese Summen dienen nur der Kontrolle einer richtigen Datenerfassung.

Bei Eingabe der Daten in Addierlocher oder der ersten Auswertung der Lochkarten werden aus denselben Operanden nach denselben Rechenregeln wieder Summen gebildet. Stimmt der Vergleich beider Summen überein, so ist die Datenerfassung richtig erfolgt. Alle dazugehörigen Daten wurden vollständig der Kontrolle zugeführt. Bei einer Differenz wurden entweder die betreffenden Daten falsch erfaßt, oder die Zahl der Lochkarten stimmt nicht mehr mit der ursprünglichen Zahl der Belege überein. Der Fehler ist zu ermitteln und zu korrigieren. Diese Kontrollsummen können bei jeder Auswertung derselben Daten erneut gebildet und verglichen werden.

Sortierkontrolle

Die richtige Reihenfolge sortierter Karten kann durch die Sortierkontrolle mit einer Sortiermaschine geprüft werden. Eine entsprechende Kontrolleinrichtung untersucht, ob die Karten der nächstniedrigen, also zuvor sortierten Reihenfolge, in aufsteigender Reihenfolge geordnet liegen. Bei festgestellten Fehlern stoppt die Maschine.

Die richtige Sortierung kann auch bei der Entnahme von Lochkarten eines Stapels aus einem Ablagefach durch Blickkontrolle ermittelt werden.

Fehlerkorrektur

Karten mit fehlerhaften Lochungen sind durch Einreißen eindeutig als fehlerhaft zu kennzeichnen. Die gesamten Daten des Belegs sind in eine neue Karte zu lochen. Die Korrektur einer falschen Lochung ist in einer Karte nicht möglich. Nach dem Lochen einer fehlerfreien Duplikatkarte ist die fehlerhafte Karte zu vernichten. Eine Ausnahme bilden dabei Verbundkarten, die wegen ihrer gleichzeitigen Belegfunktion nach entsprechender Kennzeichnung gemäß den gesetzlich festgelegten Fristen aufzubewahren sind.

6.6. Eignung für die Datenerfassung

Das Aufteilen der Lochspalten auf die einzelnen Datenarten erfordert eine sorgfältige Beachtung aller Bedingungen, besonders der maximal benötigten Stellenanzahl je Datum sowie der Bedingungen der EDVA. Das Programmieren der Kartenlocher und -prüfer ist überwiegend einfach. Magnetlocher und -prüfer benötigen nur eine geringe Vorbereitungszeit.

Der technische Aufwand ist beim alleinigen Einsatz von Magnetlochern und -prüfern gering, bei Kartenlochern und -prüfern dagegen beträchtlich. Das trifft besonders bei Kopplung mit lesenden Geräten und dem Einsatz von Aufbereitungsgeräten zu. Die verfügbare Fläche der Karte wird ungenügend genutzt, der Materialaufwand daher je zu speicherndes Zeichen sehr hoch.

Die Konstruktion der datenerfassenden und -aufbereitenden Geräte lässt allgemein die einmalige manuelle Eingabe konstanter Daten für einen größeren Kartenstapel zu.

Die Lochkarte ist mit gespeicherten Ordnungsdaten ideal sortierfähig. Die gespeicherten Daten sind nach einiger Übung auch visuell zu lesen, bei Bedarf werden die gelochten Daten auch auf die Karte gedruckt. Die Kontrollfähigkeit ist damit gegeben. Lochkarten sind zwar nicht direkt korrekturfähig, das Lochen einer

Duplikatkarte und das Vernichten der fehlerhaften Karten sind aufwendig, aber dafür einfach und sicher auszuführen.

An das verwendete Material werden hohe Ansprüche gestellt. Der Verschleiß ist erheblich, erlaubt aber etwa 100 bis 200 Durchläufe je Karte bis zu ihrem physischen Verschleiß. Eine Karte kann nur einmal Daten aufnehmen. Werden sie nicht mehr benötigt, ist die Karte zu vernichten. An die klimatischen Bedingungen beim Lagern, Transport und Verarbeiten werden hohe Forderungen gestellt. Das Kartenmaterial ist sehr empfindlich. Das trifft auch auf Verschmutzungen zu. Aufgrund dieser Bedingungen und des hohen Materialaufwandes für je ein zu speicherndes Zeichen sind Lochkarten für Transport und Lagerung schlecht geeignet.

Die Eingabegeschwindigkeit der in den Lochkarten gespeicherten Daten ist aufgrund der Einzelkartenzuführung mit ihren technischen Problemen begrenzt und kaum steigerungsfähig. Die Verbundkarte und die mit den gespeicherten Daten bedruckte Lochkarte eignen sich gut als Beleg und Organisationsmittel.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Lochkarte neben vielen Vorteilen (kontrollfähig, einfache Fehlerkorrektur, gleichzeitige Verwendung als Beleg und maschinenlesbarer Datenträger) entscheidende Nachteile (hoher Materialbedarf, klimaempfindlich, hoher Lager- und Transportaufwand, geringe Lesegeschwindigkeit) als Datenträger der EDV aufweist, die zu einer ständigen Verminderung ihrer gegenwärtigen Bedeutung führen. Das erfordert jedoch technische Voraussetzungen, die zur Zeit noch nicht immer gegeben sind.

7.1. **Lochband als Datenträger**

7.1.1. **Format**

Das Lochband, z. T. auch *Lochstreifen* genannt, ist ein schmales Papierband von 17,5 bis 24,5 mm (1 Zoll) Breite (s. Bild 24).

Die Bandlänge beträgt bis zu 300 m. Für die Speicherung von Programmen oder Daten von nur wenigen Vorgängen werden entsprechend kürzere Bänder verwendet. Allgemein wenig benutzte Bandbreiten sind das 20,5 mm breite Band für rechteckige Lochungen und die Breitbänder mit etwa 20 Kanälen.

Lochbandkarten nehmen auf einer bis zu etwa 100 m breiten **Karte** Lochungen am unteren Rand auf. Die meisten lochenden und lesenden Geräte ermöglichen das maschinelle Stanzen und **Lesen** der Daten mit derartigen Karten. Die freibleibende Fläche nimmt entweder die gelochten Daten in visuell lesbarer Schrift auf **oder** enthält dazu ergänzenden Text. Die Lochbandkarten sind dadurch sowohl visuell als auch maschinell lesbar und können für **Karteien** (z. B. Artikel-, Adreßkarten) verwendet werden.

7.1.2. **Lochformen**

Die Daten werden als kreisrunde Lochungen mit einem **Durchmesser** von 1,8 mm gestanzt. Zur Transportführung des Bandes im lesenden Gerät werden zusätzlich Lochungen von 1,2 mm Durchmesser gestanzt. Die Verwendung anderer Lochformen, z. B. **rechteckige** Lochungen, ist selten und beschränkt sich auf Ausnahmen.

7.1.3. **Speicherkapazität**

Die Speicherkapazität ist von der Bandlänge abhängig und daher im Vergleich zur Lochkarte variabel. Ein Zoll (25,4 mm) Bandlänge nimmt 10 Lochkombinationen auf. Jede Kombination speichert 1 Zeichen. Ein Band von 300 m Länge enthält damit etwa 100000 bis 120000 Zeichen. Die genaue Anzahl ist von den ebenfalls zu speichernden Befehlsinformationen abhängig.

7.1.4. Codierung

Die zu speichernden Daten werden gestanzt und damit der Datenträger ständig verändert. Wie bei der Lochkarte werden damit zwei mechanisch unterschiedliche Zustände geschaffen. Auf die Frage »ist an einem bestimmten Platz des Lochbandes, der Lochstelle, eine Lochung vorhanden oder nicht?« sind nur die Antworten »ja« oder »nein« möglich. Damit lassen sich jedoch maximal nur 2 Zeichen darstellen. Mit der Verwendung weiterer Lochstellen können vielfache Kombinationen gebildet werden, die alle benötigten Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen sowie die benötigten Maschinenbefehle speichern.

Die Zahl der möglichen Lochstellen ist von der Bandbreite abhängig. Eine maximale Ausdehnung ist jedoch nicht vertretbar, da der technische Aufwand für die Lese- und Stanzeinrichtungen sonst zu groß wird. In der Praxis haben sich Bänder mit 5, 6, 7 oder 8 Lochstellen je Zeichen als ausreichend erwiesen.

In der Regel werden Lochbänder mit 5 oder 8 Lochungen verwendet. Der Aufbau des 5-Kanal-Bandes ist auf Verwendung des Lochbandes zur Rationalisierung der Fernschreibsendungen zurückzuführen (Bild 84).

Der Fernschreiber (Bild 85) übermittelt die mit einer Tastatur eingegebenen Daten über beliebige Entfernungen. Der Tastenanschlag des sendenden Gerätes löst eine Impulsfolge aus, die im empfangenden Gerät vergleichbare mechanische Bewegungen wie im sendenden Gerät bewirkt. In der Empfangsstelle schreibt ein Streifen- oder Blattschreiber den übermittelten Text auf Papierstreifen oder Endlosbogen.

Die einzelnen, verschiedenen Impulsfolgen (Bild 84) sind untereinander durch besondere Start-Stop-Impulse gleichen Zeitabstandes getrennt, die immer gesendet werden. Die zwischen dem Start- und Stop-Impuls liegende Zeit dient der Übermittlung von maximal 5 Impulsen mit einer einheitlichen Sendezzeit von je 20 ms. Jedem möglichen Impuls ist ein bestimmter Platz (Kanal oder Spur) zugeordnet, der mit den Ziffern 1 bis 5 gekennzeichnet ist. Das Senden erfolgt dann in der Reihenfolge der Kanäle: Zuerst wird nach dem Startimpuls der Impuls des 1. Kanals, dann der Impuls des 2. Kanals usw. übertragen. Soll in einem Kanal kein Impuls gesendet werden, so bleibt in der dafür vorgesehenen Zeit von 20 ms die Übertragungs-

Nummer des Strombildes	Buchstaben- reihe	Ziffern- und Zei- chenreihe	Anlauf- schritt	Schrittgruppen					
				1	2	3	4	5	Sperr- schritt
1	A	-	-	+	+	-	-	-	+
2	B	?	-	+	-	-	+	+	+
3	C	:	-	-	+	+	+	-	+
4	D	Wer da	-	+	-	-	+	-	+
5	E	3	-	+	-	-	-	-	+
6	F		-	+	-	+	+	-	+
7	G		-	-	+	-	+	+	+
8	H		-	-	-	+	-	+	+
9	I	8	-	-	+	+	-	-	+
10	J	Klingel	-	+	+	-	+	-	+
11	K	(-	+	+	+	+	-	+
12	L)	-	-	+	-	-	+	+
13	M	.	-	-	-	+	+	+	+
14	N	,	-	-	-	+	+	-	+
15	O	9	-	-	-	-	+	+	+
16	P	0	-	-	+	+	-	+	+
17	Q	1	-	+	+	+	-	+	+
18	R	4	-	-	+	-	+	-	+
19	S	,	-	+	-	+	-	-	+
20	T	5	-	-	-	-	-	+	+
21	U	7	-	+	+	+	-	-	+
22	V	=	-	-	+	+	+	+	+
23	W	2	-	+	+	-	-	+	+
24	X	/	-	+	-	+	+	+	+
25	Y	6	-	+	-	+	-	+	+
26	Z	+	-	+	-	-	-	+	+
27	Wagenrücklauf		-	-	-	-	+	-	+
28	Zeilenvorschub		-	-	+	-	-	-	+
29	Buchstabenwechsel		-	+	+	+	+	+	+
30	Ziffern- und Zeichenwechsel		-	+	+	-	+	+	+
31	Zwischenraum		-	-	-	+	-	-	+
32			-	-	-	-	-	-	+

Zeichen	Bei Betrieb mit Einfachstrom	Locher
-	kein Stromimpuls	keine Lochung
+	Stromimpuls	Lochung

Bild 84 Fernschreibcode (TGL 8182, Blatt 2) nach dem internationalen Telegrafenalphabet Nr. 2 des Comité Consultatif International Télégraphique (CCIT) 1932

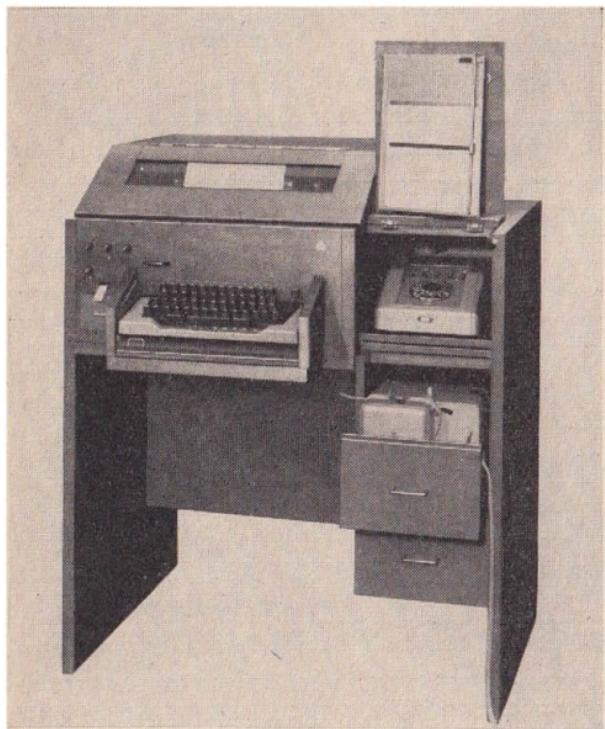


Bild 85 Fernschreiber als Blattschreiber mit eingebautem Empfangsloch (links) und Lochstreifensender (rechts) (VEB Gerätewerk Karl-Marx-Stadt)

einrichtung frei. Das Senden oder Nichtsenden einzelner Impulse entspricht dem »Ja-Nein«-Prinzip, das auch der Lochkarten-speicherung zugrunde liegt. Aus den beiden je Platz möglichen Zuständen »Senden« oder »Nichtsenden« lassen sich Impulskombinationen bilden, denen die einzelnen Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen und Befehle zugeordnet werden. Bei maximal 5 Impulsen lassen sich $2^5 = 32$ verschiedene Anordnungen bilden, von denen jedoch die Variante »Überhaupt kein Impuls« unberücksichtigt bleibt. Diese Variante ist praktisch immer dann gegeben, wenn der Sendebetrieb ruht, sie lässt sich nicht mit Sicherheit abgrenzen. Die Zahl der unterschiedlichen Kombinationen liegt daher bei $2^5 - 1 = 32 - 1 = 31$. Diese 31 Varianten reichen aber zur Darstellung aller Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen und Befehle (zusammen etwa 54) nicht aus. Der Fernschreiber ordnet daher jeder Impulsfolge

zwei Bedeutungen zu, die durch eine besondere Umschaltung getrennt wirken. Eine Ausnahme bilden lediglich 5 für den Fernschreiber bestimmte Befehle, die in jeder Schaltung gelten müssen, um die Funktionssicherheit zu garantieren. Allen 26 verbleibenden Impulsen sind für die 1. Schaltung die Buchstaben, für die 2. Schaltung alle Ziffern, Sonderzeichen sowie weitere Befehle zugeordnet. Befindet sich der Fernschreiber in der 1. Schaltung, so entschlüsselt der Empfänger die eingehenden Impulse als Buchstaben, erfolgt die Umschaltung, als Ziffern und Sonderzeichen. Zur Vermeidung von Bedienungsfehlern sind nach der durch Tasten erfolgten Umschaltung auf die Bedeutung »Buchstaben« alle Ziffern- und Zeichtasten, in der 2. Schaltung alle Buchstabentasten gesperrt.

Das 5-Kanal-Band bietet jedoch auch bei Belegung jeder Kombination mit 2 Zeichen keine ausreichenden Möglichkeiten für die Datenerfassung zur Eingabe in die EDVA. Das 8-Kanal-Band mit 255 Kombinationsmöglichkeiten entspricht dagegen den Forderungen der EDVA zur Speicherung aller benötigten Zeichen unter Beachtung notwendiger Sicherungsmaßnahmen. Die Ziffern werden rein dual durch Kombination von 4 Lochungen (Tetraden) dargestellt:

Kanal 1 $2^0 = 1$

Kanal 2 $2^1 = 2$

Kanal 3 $2^2 = 4$

Kanal 4 $2^3 = 8$

Daraus ergeben sich für die Darstellung der Ziffern folgende Lochkombinationen (»L« entspricht einer Lochung, »0« entspricht keiner Lochung):

Ziffer	1	2	4	8	Kanal 1	
					2^0	2^1
					1	2
Ziffer 1	2^0	1			L	0
Ziffer 2	2^1	2			0	L
Ziffer 3	$2^1 + 2^0$	2 + 1			L	L
Ziffer 4	2^2	4			0	0
Ziffer 5	$2^2 + 2^0$	4 + 1			L	0
Ziffer 6	$2^2 + 2^1$	4 + 2			0	L
Ziffer 7	$2^2 + 2^1 + 2^0$	4 + 2 + 1			L	L
Ziffer 8	2^3	8			0	0
Ziffer 9	$2^3 + 2^0$	8 + 1			L	0

Die Lochung in Kanal 5 ergänzt die Kombinationen mit einer geraden Zahl zu einer ungeraden Zahl von Lochungen. Dadurch werden auch Voraussetzungen für ein Datensicherungsverfahren geschaffen. Art und Aufbau des zu verwendenden Code werden immer von den Forderungen der eingesetzten EDVA bestimmt, denen sich das Lochband weitgehend anpassen kann.

7.1.5. Einteilung der Bandfläche

Die mögliche Teilfläche des Lochbandes zur Aufnahme einer Lochung wird als *Lochstelle* bezeichnet. Die Lochstellen bilden Lochkombinationen und sind in Lochzeilen quer zur Laufrichtung des Lochbandes angeordnet. Die senkrechten Reihen der Lochstellen werden Kanäle oder Spuren genannt. Die Anzahl der benötigten Lochzeilen für das Speichern eines Wortes ist unterschiedlich und wird durch die Anzahl der Zeichen je Wort einschließlich der benötigten Maschinenbefehle bestimmt. Eine mit dem Beleg oder der Lochkarte vergleichbare feste Einteilung der verfügbaren Fläche und ein Vordruck der Art des zu speichernden Dateninhalts ist daher weder möglich noch erforderlich.

Die Abstände zwischen den Kanälen und den Lochzeilen sind technisch exakt bestimmt und in jedem Fall einzuhalten und ständig durch das Rechenzentrum mit einer Lochbandlehre (Bild 108) zu kontrollieren. Die Genauigkeit des Lesens ist sonst stark gefährdet.

7.1.6. Funktionen in der Datenerfassung

Lochbänder dienen unterschiedlichen Funktionen im Ablauf der Erfassung und Verarbeitung.

Datenband

Das Lochband nimmt die für die Eingabe in die EDVA vorgesehenen Daten auf. Dazu gehören Markierungen zum Erkennen von Wort-, Satz- und Blockbegrenzungen und Befehle zur Eingabe und Verarbeitung der Daten. Die Daten werden in der Regel nur einmal von der EDVA gelesen, das Band kann dann archiviert werden.

Postenband

Datenbänder, die nur einen Posten je Vorgang aufnehmen, werden als Postenbänder bezeichnet. Derartige Bänder sind z. B. bei der Meßwerterfassung zu finden, wenn vor der Verarbeitung in einer EDVA die ermittelten Daten in Lochbänder gespeichert werden.

Synchronband

Ein Synchronband nimmt entweder alle Daten eines Vorgangs auf (kumulatives Synchronband), mit dessen Erfassung durch Buchungsmaschinen usw. die Übernahme in Lochbänder synchron läuft, oder speichert ausgewählte, für die Verarbeitung in einer EDVA wichtige Daten in selektive Synchronbänder.

Stammband

Stammlochbänder speichern die für eine wiederholte Eingabe in die EDVA benötigten Stammdaten. Dazu gehören Adressen, Personalangaben usw. In der Regel werden derartige Daten von der EDVA auf Magnetbänder gespeichert. Stammlochbänder erhalten dagegen größere Bedeutung für die maschinelle Belegausfertigung.

Die in den Stammbändern enthaltenen Daten werden durch die aus Bewegungsbändern gelesenen Daten ergänzt. Beide werden in Organisationsautomaten eingegeben und für das maschinelle Aus schreiben von Arbeitspapieren, Rechnungen usw. genutzt.

Bewegungsband

Die variablen Daten eines Vorgangs werden von Bewegungslochbändern aufgenommen. Sie werden in Verbindung mit Stammbändern zur Dateneingabe in EDVA oder zur Mechanisierung der Datenerfassung genutzt.

Programmband

Das für die Arbeit einer EDVA benötigte Programm wird in ein Lochband gestanzt, vor Beginn einer Arbeit von der EDVA gelesen und in den internen Programmspeicher aufgenommen. Dieser Ein

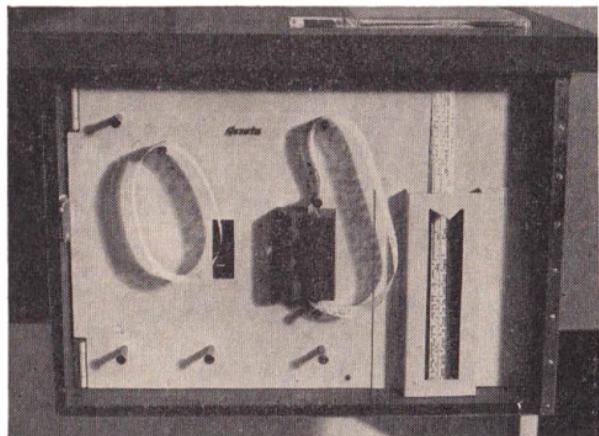


Bild 86 Lochband-Steuereinrichtung einer Buchungsmaschine (Buchungsmat Ascota 071/100)

gabevorgang kann sich vielfach wiederholen. In Geräten der Datenerfassung steuert z. T. das Programmband direkt den Arbeitsablauf (Bild 86).

Prüfband

Zur Programmprüfung werden die Daten aller in dem zu prüfenden Vorgang auftretenden Datenarten maximaler Kapazität gespeichert und von der EDVA nach Eingabe des Programms gelesen. Die daraus errechneten Ergebnisse werden mit einem aus denselben Daten zuvor bereits ermittelten Ergebnis verglichen. Die Arbeitsbereitschaft der EDVA ist damit zu kontrollieren.

7.1.7. Lochbandarten

Nach der sachlichen Zuordnung der gespeicherten Daten lassen sich verschiedene Arten von Lochbändern unterscheiden:

Wareneingangs-Lochbänder,
Bruttolohn-Lochbänder,
Artikellochbänder usw.

7.1.8. Qualität des Lochbandmaterials

Lochbänder bestehen aus 0,085 bis 0,1 mm starkem, pergamentartigem Papier. Die verwendete Papierart muß reißfest, knitterfest, flexibel und elektrisch isolierend sein. Gegen klimatische Einflüsse sollte es weitgehend unempfindlich bleiben.

Aufgrund dieser Eigenschaften ergeben sich keine besonderen Forderungen an die Lagerung und den Transport von Lochbändern. Die Verwendung farbiger Lochbänder ist zum Unterscheiden der verschiedenen Arten möglich. Schwarze Lochbänder, die durchscheinendes Licht an nicht gelochten Stellen völlig ausschließen, werden teilweise für fotoelektrische Leser verwendet.

Metall- oder Kunststoffbänder verfügen zwar gegenüber dem Papier über bessere Qualitäten für die Dateneingabe, die damit verbundenen Kosten rechtfertigen aber noch nicht den allgemeinen Einsatz derartiger Materialien.

7.2. Geräte zur Datenerfassung

7.2.1. Allgemeiner Aufbau

Dateneingabe

Die zu speichernden Daten werden bis jetzt fast ausschließlich über die Tastaturen konventioneller Büromaschinen, auch als Basisgeräte bezeichnet, wie Schreibmaschinen und -automaten, Rechen-, Buchungs-, Fakturier- und Abrechnungsmaschinen, eingetastet und in die angeschlossenen Bandlocher übertragen. Je nach Modell und den zu speichernden Daten werden internationale Zehnertastaturen (Bild 87) oder der Schreibmaschine entlehnte Tastaturen (Bild 88) verwendet. Sie verfügen über Tasten für alle benötigten und zu lochenden Zeichen.

Mechanisch oder überwiegend durch elektrische Leitungen sind sie mit den Lochbandgeräten verbunden.

Die Daten können auch aus zuvor gelochten Lochbändern durch elektromechanische oder fotoelektrische Leseeinrichtungen entnommen und ganz oder teilweise in die zu lochenden Bänder übertragen werden. Dadurch entfällt z. B. die wiederholte manuelle Eingabe konstanter Daten, die über die Tastatur durch die variablen

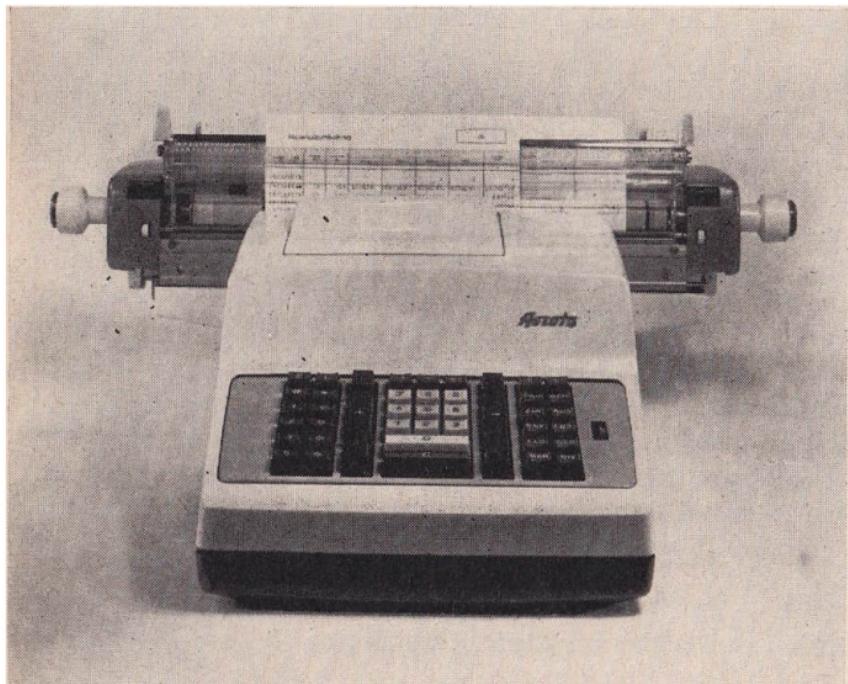


Bild 87 Internationale Zehnertastatur für die Eingabe von Ziffern (Buchungsautomat Ascota 071)

Daten ergänzt werden. Der Einsatz von speziell für die Lochband erfassung konstruierten Datenerfassungsgeräten ist z. Z. nicht typisch. Einem derartigen Weg steht auch die Tatsache entgegen, daß dafür z. T. die bei den konventionellen Geräten bewährten Einrichtungen, Tastaturen, Programmeinheiten usw., genutzt werden müßten.

Datenausgabe

Die eingegebenen Daten werden entsprechend der durch die Programmierung des Basisgerätes getroffenen Auswahl zum Bandlocher weitergeleitet. Dabei passieren die Daten das Codierungsgerät, von dem die Daten in den festgelegten Lochbandcode verwandelt werden. Das Codierungsgerät weist für jedes vorgesehene Zeichen einen Eingang, aber nur insgesamt 5...8 Ausgänge entsprechend der Kanäle der verwendeten Lochbandarten auf.



Bild 88 Tastatur einer elektrischen Schreibmaschine mit angeschlossenem Lochbandlocher (Cellatron SE 5L mit Lochbandcode)

Im Bandlocher (Bilder 89, 90) werden die zu den gewünschten Lochungen erforderlichen Stanzstempel zum Lochen freigegeben und die Lochung ausgeführt. Gleichzeitig erfolgt in der gleichen Zeile das Stanzen des Transportloches. Das Band wird anschließend um einen Schritt weitertransportiert.

Bei einem Stanzvorgang werden gleichzeitig alle für das betreffende Zeichen vorgesehenen Lochungen gestanzt. Arbeitet das Basisgerät zeichensynchron (schrittweise) mit dem Locher, so wird jede einge-tastete Ziffer, Buchstabe oder Sonderzeichen sofort von der Tastatur über das Codierungsgerät an den Locher weitergeleitet und gestanzt. Werden dagegen im Basisgerät alle Zeichen eines Wortes zwischen-gespeichert und erst nach Eingabe des letzten Zeichens die Überleitung zum Locher begonnen (blockweise arbeitend), so ist die Verwendung eines zusätzlichen Speichers notwendig. Er nimmt die Zeichen des Einstellwerks auf, so daß es zur Eingabe des nächsten Wortes wieder frei wird und gibt dann Zeichen für Zeichen zum Codiergerät und zum Bandlocher. In dieser Zeit wird bereits das nächste Wort eingetastet. Das Lochen erfolgt bei Bandlochern für

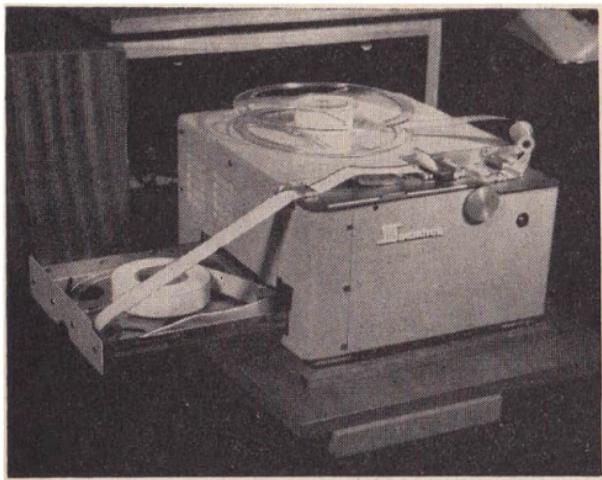


Bild 89 Bandlocher (Soemtron)

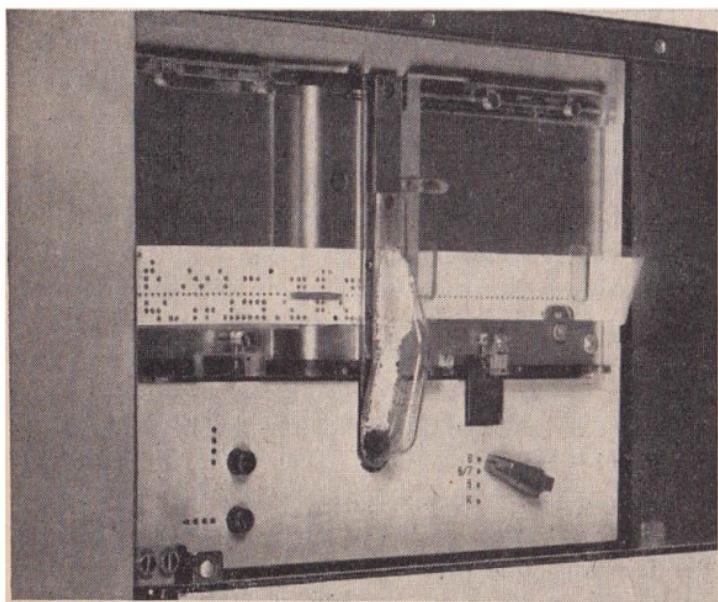


Bild 90 Lochbandlocher (Abrechnungsautomat Soemtron 383)

Datenerfassungsgeräte mechanisch durch Stanzstempel. Das Band ist dabei in Ruhelage. Die für die Datenausgabe aus EDVA eingesetzten hochleistungsfähigen Locher verwenden auch Transport- und Stanzeinrichtungen, bei denen das Band während des Lochens in Bewegung bleibt. Andere Verfahren zum Lochen, z. B. durch elektrische Funken oder Laserstrahlen, sind zwar theoretisch gelöst, werden wegen des zu großen technischen Aufwandes aber nicht praktisch genutzt.

Steuern

Für das Lochen der Daten werden je nach dem verwendeten Basisgerät leistungsfähige Steuer- und Programmeinrichtungen benötigt.



Bild 91 Programmelemente einer Buchungsmaschine mit angeschlossenem Bandlocher (Buchungsmaschine Ascota 117 Ls)

Genügen für das Steuern der unmittelbaren Dateneingabe die Funktionstasten und Programmeinrichtungen des Basisgerätes, so sind für das Codieren der Daten zusätzliche Bauteile und Funktions-tasten erforderlich.

Basisgeräte arbeiten meist mit den herkömmlichen Programmeinrichtungen, Steuerbrücken (Bild 91), Programmtrömmeln (Bild 92) usw. Zusätzlich werden häufig noch Lochbänder (Bild 93) und

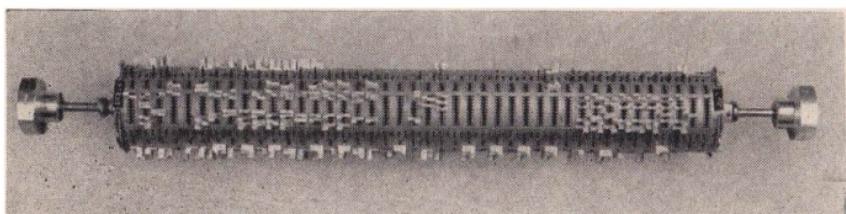


Bild 92 Programmtrömmel einer Buchungsmaschine (Buchungsautomat Ascota 071)

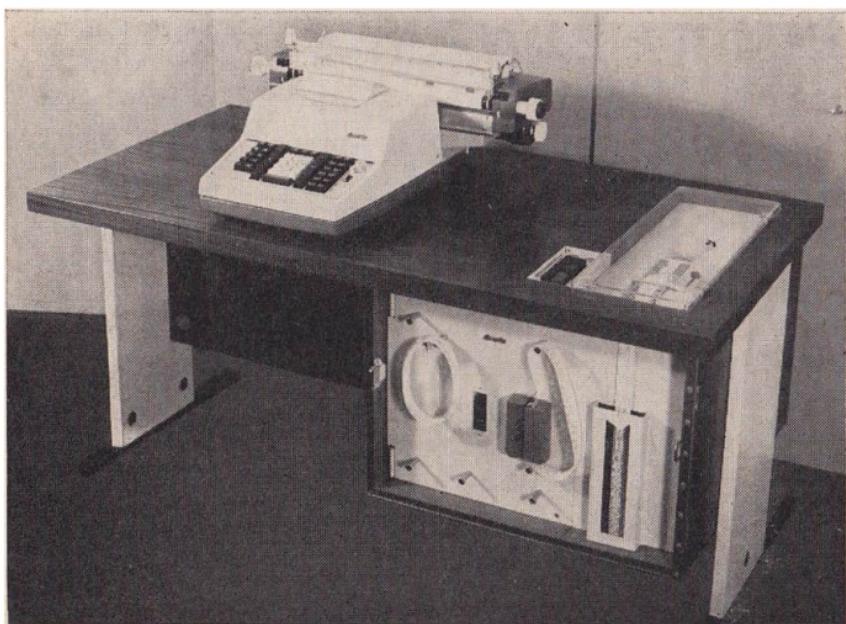


Bild 93 Buchungsmaschine mit teilweiser Lochbandsteuerung für die Daten-erfassung (Buchungsautomat Ascota 071)

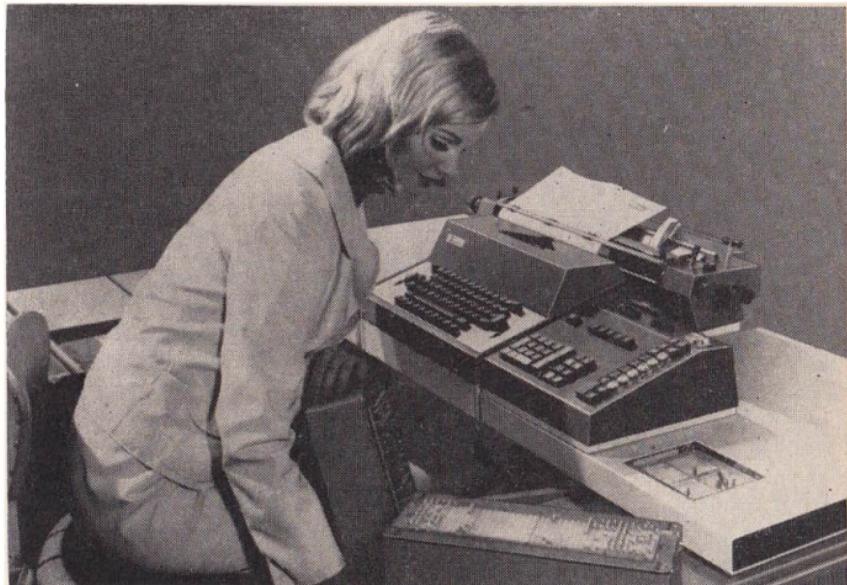


Bild 94 Programmkkassette (Abrechnungsautomat Soemtron 385)

Steckeinrichtungen verwendet, um die für das Bandlochen zusätzlich benötigten Befehle aufzunehmen.

Die erforderliche Codierung wird meist in auswechselbaren, nach dem Code zu verdrahtenden Tafeln programmiert (Bild 94).

7.2.2. **Lochende Geräte**

Bandlocher

Lochende Geräte bestehen aus der Kopplung von Eingabeeinheiten, Codiergeräten und Bandlochern. Während die Bandlocher sich auf wenige Typen beschränken, passen sich die Basisgeräte den unterschiedlichen Anforderungen an die Dateneingabe an.

Schreibmaschinen mit Bandlochern

An elektrische Schreibmaschinen werden mechanisch oder über elektrische Leitungen Codiergeräte und Bandlocher gekoppelt. Die

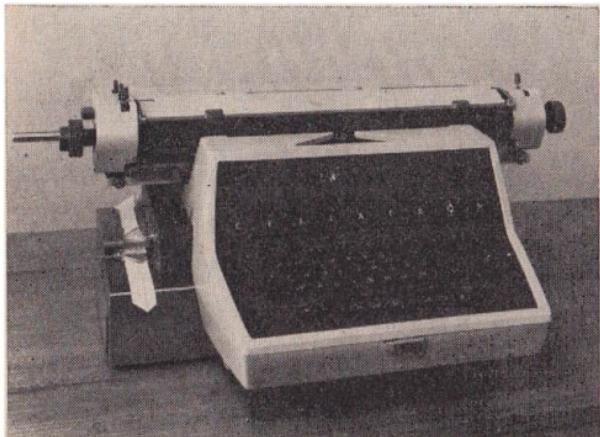


Bild 95 Elektrische Schreibmaschine mit angeschlossenem Bandlocher (Cellatron SE 5L)

Tastatur und das Schreibwerk nehmen die für den zu verwendenden Code benötigten Sonderzeichen auf (Bild 95).

Schreib- und Organisationsautomaten mit Bandlochern (Bild 96)

Schreibautomaten verfügen neben der elektrischen Schreibmaschine über Lochbandlocher und -leser, um konstant bleibende oder nur in der Adresse zu verändernde Texte mehrfach ohne manuelle Arbeit schreiben zu können. Die meist fehlenden oder beschränkten Programmeinrichtungen erschweren den Einsatz für die EDV-Datenerfassung. Bei Organisationsautomaten ist dieser Nachteil beseitigt. In Verbindung mit Lochbandlesern lassen sich komplizierte Aufgaben lösen, wobei z. B. die Datenerfassung und die Belegausfertigung verbunden werden können.

Buchungsmaschinen mit Bandlochern

Buchungsmaschinen verfügen über 2 bis 55 Rechenwerke, teilweise über elektronische Multiplikationseinrichtungen, Buchungswagen mit Vorsteckeinrichtungen für die Aufnahme von Konten und Journalen sowie auswechselbaren Programmeinrichtungen.

Als Tastatur werden für numerische Daten ausschließlich Zehntastaturen verwendet.



Bild 96 Organisationsautomat (Organisationsautomat Optima 528)



Kleinbuchungsmaschinen verfügen über 2 Rechenwerke, einen kleineren Buchungswagen mit Vorsteckeinrichtung und wenigen programmierbaren Funktionen (Bilder 97 und 98). Kontencomputer sind elektronisch rechnende und speichernde Buchungsanlagen mit interner Programmsteuerung (Bild 99). Sie verwenden teilweise maschinenlesbare Datenträger zur Dateneingabe.

An alle vorgenannten Arten von Buchungsmaschinen lassen sich Bandlocher in Verbindung mit Codiergeräten anschließen. Entscheidend für die Kopplung mit einer Buchungsmaschine und deren Größenordnung ist, in welchem Umfang Sofortauswertungen durchzuführen sind.

Fakturier- und Abrechnungsmaschinen

Aus einfachen Fakturiermaschinen mit etwa 3 Rechenwerken zum Ausstellen von Rechnungen wurden durch Verwendung elektroni-

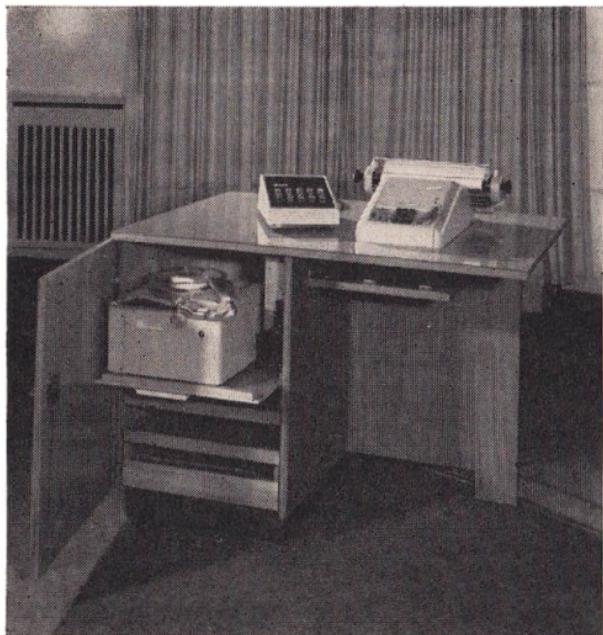


Bild 97 Kleinbuchungsmaschine mit angeschlossenem Bandlocher (Kleinbuchungsautomat Ascota 117 Ls)



Bild 98 Zusatztastatur einer Buchungsmaschine mit angeschlossenem Bandlocher (Kleinbuchungsautomat Ascota 117 Ls)

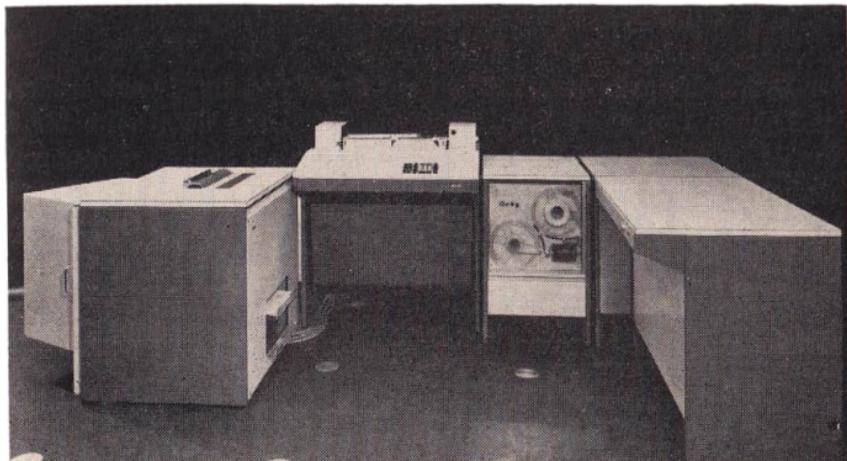


Bild 99 Kontencomputer (Kontencomputer Ascota 750)

scher Bauelemente, die Vergrößerung der Speicherkapazität und der Programmeinrichtungen vielseitig einsetzbare Abrechnungsmaschinen. Die Schreibmaschine als Ein- und Ausgabeteil wurde meist durch eine internationale Zehnertastatur für numerische Daten ergänzt. Mit der Kopplung von Bandlochern lassen sie sich auch für die Datenerfassung einsetzen (Bild 100).

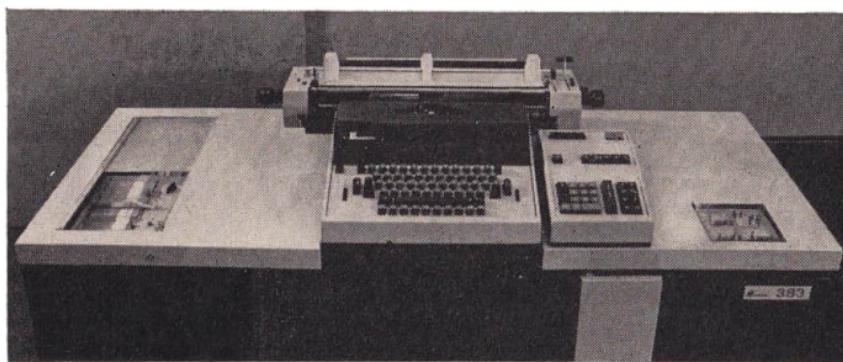


Bild 100 Abrechnungsmaschine (Abrechnungsautomat Soemtron 383)

7.2.3. Bedruckende Geräte

Der Druck der gelochten Zeichen auf den Rand eines Lochbandes, das Lochen von nur 5 Kanälen in ein Band mit der Breite für 8 Kanäle vorausgesetzt, ist durch besondere Druckeinrichtungen möglich. Dadurch wird die visuelle Kontrolle der gelochten Daten erleichtert. Die dafür benötigten Einrichtungen sind jedoch wenig verbreitet.

Lochbandkarten bieten für das Bedrucken eine ausreichende Fläche. Meist werden diese Daten mit einem bandgesteuerten Schreibautomaten aus einem Duplikatband beschriftet.

7.3. Geräte zur Datenaufbereitung

Bei der Verwendung von Lochbändern haben die aufbereitenden Geräte keine vergleichbare Bedeutung mit den Lochkartengeräten, da aufgrund der Gestaltung des Lochbandes derartige Arbeiten stark eingeschränkt sind (Bild 101).

Das Doppeln von Lochbändern kann mit einfachen oder leistungsfähigeren Spezialgeräten erfolgen (Bilder 102 und 103). Sie verfügen über einen direkt mit der Stanzeinwirkung verbundenen Leser, da das Doppeln kein Umcodieren erfordert. Bei Bedarf kann das

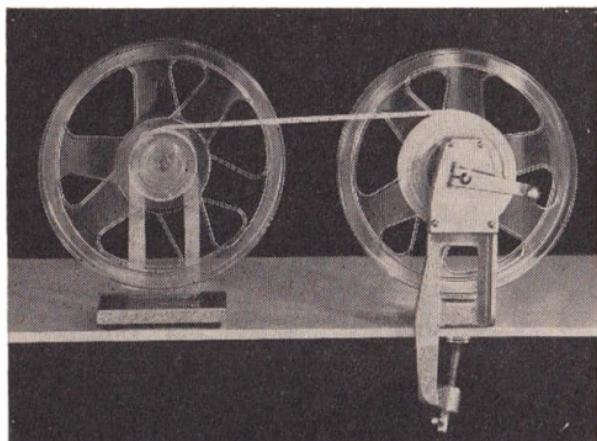


Bild 101 Umpulgerät für Lochbänder

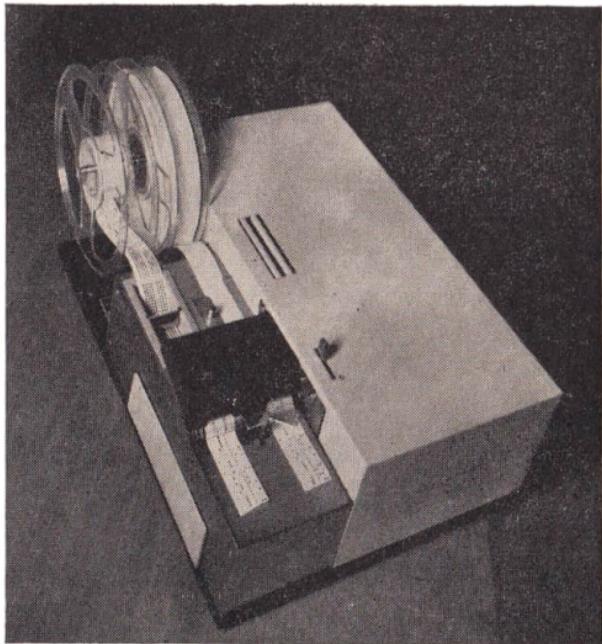


Bild 102 Lochband-Dupliziergerät (Cellatron 8024)

Doppeln auch durch alle Basisgeräte erfolgen, die über je einen Bandleser und Bandlocher verfügen, z. B. durch einen Organisationsautomaten.

Sollen Daten aus einem Code in einen anderen übersetzt werden, so sind zwischen dem Bandleser und Bandlocher entsprechende Codiergeräte notwendig. Diese Arbeit setzt jedoch voraus, daß die in dem zweiten Code enthaltenen Befehlsinformationen aus dem ersten Code abzuleiten sind.

Das Übertragen der Daten aus Lochbändern in Lochkarten ist nur in den Fällen sinnvoll, wo die eingesetzte EDVA über unzureichende Eingabemöglichkeiten für Lochbänder verfügt. In diesem Fall werden lochbandgesteuerte Kartenlocher eingesetzt.

Die Übertragung in Magnetbänder ist zwar zweckmäßig, meist aber nur über die EDVA durchzuführen. Lochbandgesteuerte Erfassungsgeräte für Magnetbänder sind noch selten anzutreffen.

Das Ordnen von Daten aus Lochbändern ist nur mit einem großen gerätetechnischen Aufwand oder durch Ein- und Ausgabe in eine



Bild 103 Lochband-Dupliziergerät (Lochstreifendoppler Facit PE 1300)

EDVA mit dort erfolgender Magnetbandsortierung möglich. Allerdings ist dann eine erneute Ausgabe in Lochbänder nicht mehr sinnvoll. Eine Ausnahme bildet das Mischen von Daten aus zwei Lochbändern und ihre Übertragung in ein drittes Band. Dabei kann aber nur die in den Bändern zuvor bestehende Reihenfolge beibehalten und durch die Aufnahme von Daten aus einem Band zu den in das dritte Band zu übertragenden Daten des zweiten Bandes ergänzt werden. Geräte mit 2 Lesern und einem Locher führen derartige Arbeiten aus.

7.4. **Datentransport**

Die Lagerung und der Transport von Lochbändern erfolgen in den für Bandrollen (Bild 104) und Kurzbänder (Bilder 105, 106, 107) vorgesehenen Behältern. Dabei ist die ordnungsgemäße Beschriftung von großer Bedeutung.

Bild 104 Lochbandkassette

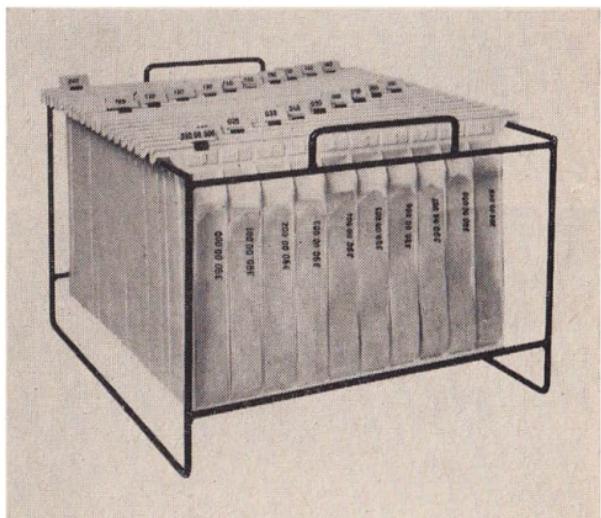
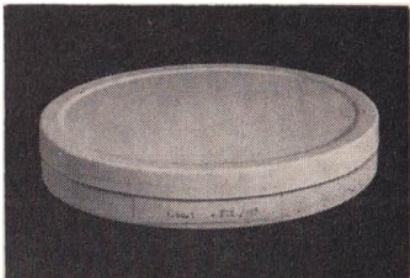


Bild 105 Tischgestell zur Aufnahme von Lochbandhängetaschen mit je 10 Feldern

Aufgrund der geringen Empfindlichkeit gegenüber den klimatischen Bedingungen und der geringen Transportmasse sind Lochbänder ohne Schwierigkeiten zu befördern.

7.5. Datensicherung

Bei der Datenerfassung in Lochbändern kommt der Datensicherung eine besondere Bedeutung zu, da infolge der nur ungenügenden visuellen Lesemöglichkeiten die Fehlererkennung erschwert wird (Bild 108).

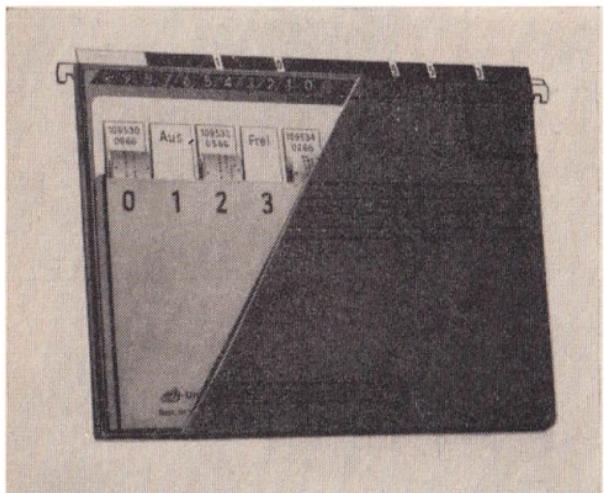


Bild 106 Lochband-hängetaschen (Lochstreifentasche ASB-Uni 15 in ASB-Hän-gemappe 13 und mit ASB-Staffelsichtsatz 15)

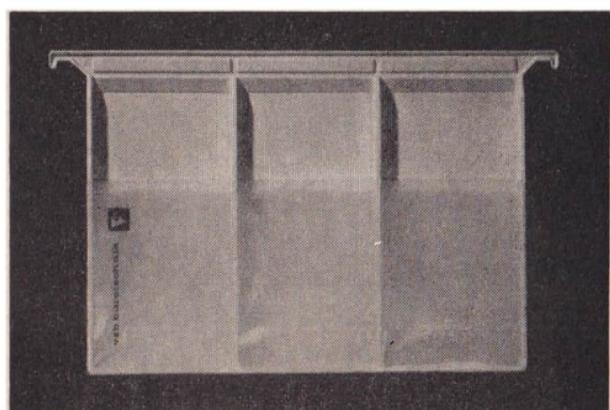


Bild 107 Hän-ge-tasche für Loch-bandkarten

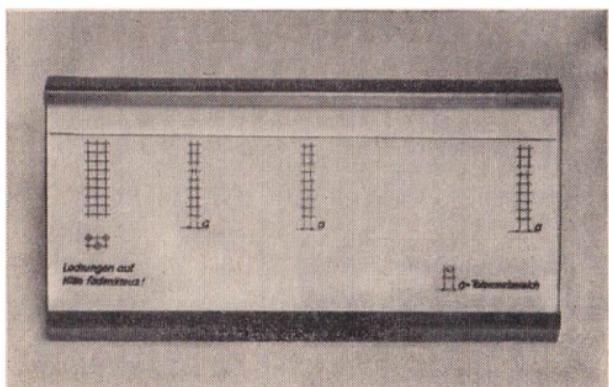


Bild 108 Lochband-lehre

Wie bei den anderen Verfahren stehen auch bei der Datenerfassung in Lochbändern die Qualifikation und ständige Arbeit mit den Bedienungskräften sowie die Bemühungen um ablochreife Belege im Vordergrund. Daneben sind weitere Kontrollverfahren anzuwenden. Die Codier- und Bandlochgeräte werden nach verschiedenen Verfahren hinsichtlich ihrer technischen Zuverlässigkeit geprüft.

Die Doppelerfassung als Kontrollverfahren scheidet weitgehend aus, da infolge der meist verbundenen Sofortauswertung der Arbeitsaufwand für ein gesondertes zweites Verfahren zu groß und der Ablauf zu kompliziert wäre. Außerdem bieten sich andere Möglichkeiten an. Die Bedienungskraft kann die meist gleichzeitig gedruckten und gelochten Daten durch visuelle Kontrolle des Druckträgers auf richtige Eingabe überprüfen. Weiterhin besteht die Möglichkeit, das Kontrollsummenverfahren umfassend anzuwenden, da bei dem Charakter der Basisgeräte die erneute Bildung von abstimmfähigen Kontrollsummen keine Schwierigkeiten bereitet. Durch Vergleich mit den bei der Belegerfassung ermittelten Summen können Fehler festgestellt werden.

Bei Gestaltung der zu verwendenden Codes kann ebenfalls dazu beigetragen werden, Fehler zu verhindern. Je mehr mögliche Kombinationen nicht besetzt werden, um so geringer wird die Gefahr, daß bei Fehlern oder Verschieben einer Lochung ein anderes Zeichen gelesen wird. In diesem Fall kann der Leser nur auf »kein Zeichen« und damit Fehler erkennen. Mit der Verwendung nur grad- oder ungradzahliger Lochkombinationen ist der Verlust einer Lochung zu erkennen, da der Locher oder Leser z. B. nur ungradzahlige Kombinationen verarbeitet.

Ordnungsdaten konstanter Wortlänge lassen sich durch Stellenzähler hinsichtlich der vollständigen Eingabe aller Zeichen kontrollieren. Weiterhin kann durch das Prüfzahlverfahren eine wirksame Kontrolle ausgeübt werden. Nach einer festgelegten Methode wird für jede Ordnungszahl durch Bildung von Quersummen der zusätzlich unterschiedlich gewichteten Ziffern und deren Division mit einem einheitlichen Divisor (Modul) ein ständig gleichbleibender Prüfrest errechnet, wenn der Zahl eine zuvor berechnete Prüfziffer hinzugefügt wird (Bild 109). Diese Prüfzahl bleibt ein ständiger Teil des Ordnungsdatums. Damit werden bei jeder Datenerfassung oder Eingabe in eine EDVA Kontrollen der Richtigkeit dieses Ordnungs-

datums möglich, da die Prüfrechnung nach den gleichen Regeln ständig maschinell wiederholt werden kann.

Ein Riß des Bandes oder dessen Ende werden der Bedienungskraft selbsttätig angezeigt. Außerdem wird durch Synchronisationskontrollen gesichert, daß sich Basisgerät, Codierungsgerät und

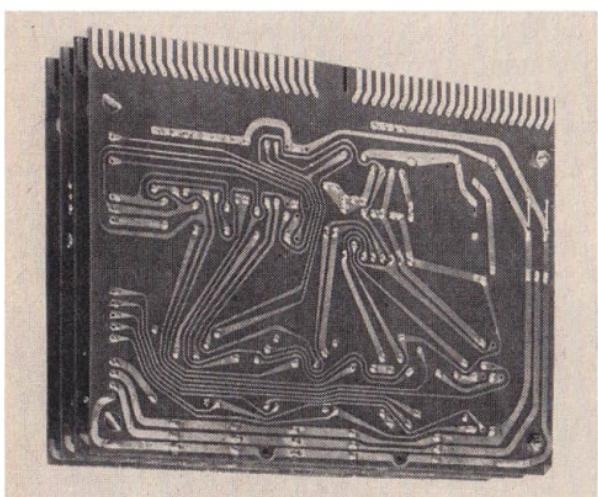


Bild 109 Leiterplatten eines Zahlenprüfgerätes

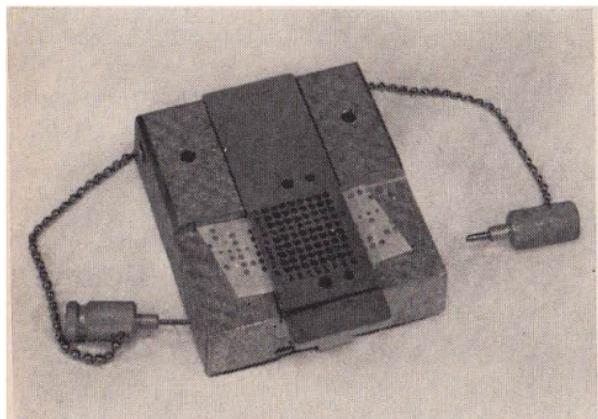


Bild 110 Lochbandkorrekturlocher

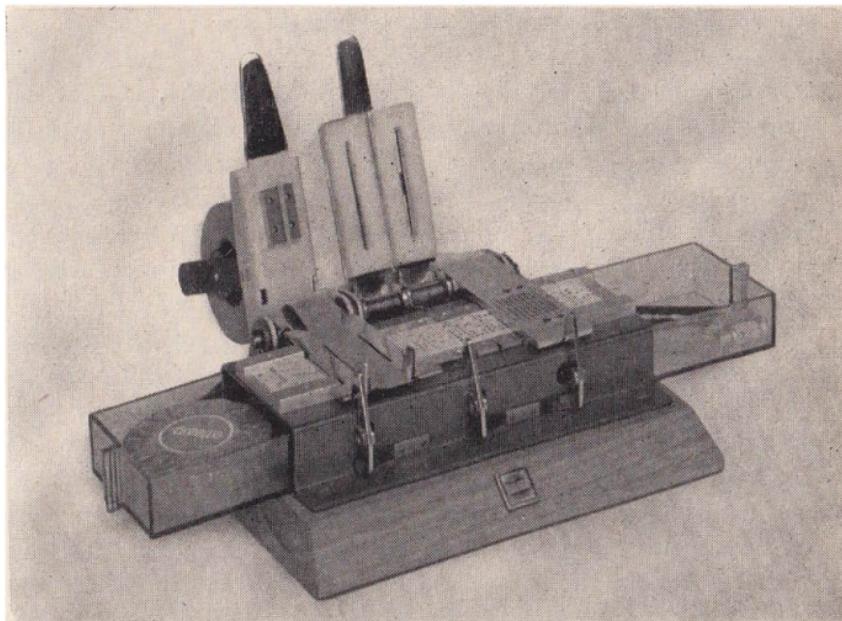


Bild 111 Lochbandausbesserungssatz (links: Einrichtung zum Verkleben fehlerhaft gelochter Daten, Mitte: Einrichtung zum Zuschneiden und Zusammenkleben von Lochbandteilen, rechts: Lochbandkorrekturlocher)
(Lochstreifen-Ausbesserungssatz Nisa Type 356.1)

Bandlocher zu jedem Zeitpunkt in einer übereinstimmenden, programmierten Arbeitsstellung befinden.

Problematisch ist die Fehlerkorrektur im Lochband (Bild 110, 111). Sie kann nur durch das Eingeben von Befehlen zum Kennzeichnen und Nichtlesen fehlerhafter Daten erfolgen. Die richtigen Daten sind dann erneut einzugeben. Wird der Fehler jedoch erst später erkannt, ist eine derartige Korrektur nicht mehr möglich.

Zusätzliche Schwierigkeiten bereitet die Tatsache, daß eine Korrektur auch für die in Rechenwerken oder auf den Druckträgern enthaltenen falschen Daten erforderlich wird. Dabei ist zu sichern, daß durch die Korrektur keine neuen Fehler entstehen.

7.6. Eignung für die Datenerfassung

Der technische Aufwand für die erforderlichen Basis-, Codier- und Lochgeräte ist verhältnismäßig groß. Das trifft allgemein auch für die Programmierung zu.

Der verfügbare Speicherplatz wird optimal genutzt. Die maschinelle Eingabe von konstanten Daten ist möglich, wenn auch teilweise anwendungstechnisch schwierig zu lösen. Die Daten sind nicht sortierfähig. Kontrollen sind schwer durchzuführen, da die Daten visuell nicht lesbar sind. Die Korrektur fehlerhafter Daten ist kompliziert und führt häufig zu neuen Fehlern. Das verwendete Material ist preisgünstig, der Verschleiß gering, der Datenträger aber nur zu einer einmaligen Datenspeicherung zu verwenden. Die günstige Ausnutzung des Speicherplatzes, geringe Empfindlichkeit gegen klimatische Veränderung und Verschmutzungen führen zu guten Transport- und Lagerbedingungen. Als Beleg ist das Lochband nur bedingt, als Organisationsmittel in der Form als Lochbandkarte zu nutzen. Die Lesefähigkeit für die EDVA ist durch die gute Transportführung als langes Band sehr günstig.

Die genannten Vor- und Nachteile lassen auch bei erschwerter Fehlererkennung und Korrektur das Lochband aufgrund des geringen Platzbedarfs und der günstigen Eingabebedingungen zum zweckmäßigen Datenträger für die EDVA werden.

Das Magnetband wird überwiegend als externer Speicher der EDVA genutzt. Seine günstigen Eigenschaften führten in den vergangenen Jahren zur verstärkten Anwendung auch im Bereich der Datenerfassung. Die Entwicklung ist auf diesem Gebiet noch nicht abgeschlossen. Aus diesen Gründen kann auf eine eingehende Darstellung verzichtet und auf den EDV-Band »Technik der Automaten« verwiesen werden. Es genügen Hinweise auf die eingesetzten Geräte und die Eignung für die Datenerfassung.

Neben Magnetbändern in den von den EDVA her bekannten Ausführungen und Abmessungen werden häufig Magnetbänder von $\frac{1}{4}$ -Zoll-Breite (6.35 mm) und 30 bis 100 m Länge in Kassettenform verwendet. Das Speicherprinzip gleicht jedoch den Bändern der EDVA. Die Geräte für die Magnetbandaufzeichnung (Bild 112) lassen sich an alle vom Lochband her bekannten Basisgeräte zu vergleichbaren



Bild 112 Magnetband-Speichergerät (Magnetband-Registriereinheit Facit 4210)

Bedingungen anschließen. Bekannt sind derartige Kopplungen besonders von Registrierkassen (Bilder 113 und 114). Verstärkt werden aber auch Geräte mit direkter Eingabe auf Magnetbänder eingesetzt (Bild 115). Diese auch als Magnetband-Codiergeräte bezeichneten Erfassungsgeräte dienen außerdem der maschinellen Übertragung von Daten aus anderen maschinenlesbaren Datenträgern auf Magnetbänder (Bild 116). Weiterhin sind entsprechende Kopplungen mehrerer derartiger Erfassungsgeräte untereinander für Doppeln, Mischen und Umcodieren von und auf Magnetbändern möglich. Die Eignung des Magnetbandes für die Datenerfassung wird bei einem Vergleich mit den betreffenden Leistungsmerkmalen deutlich. Der z. Z. noch hohe, aber gegenüber dem Lochband bereits geringere technische Aufwand wird künftig mit Sicherheit gemindert. Das Speichern von Konstanten ohne wiederholte manuelle Dateneingabe erfolgt im Prinzip wie beim Lochband. Das Sortieren von Daten ist nur durch eine EDVA möglich und damit zwar schnell, aber auch

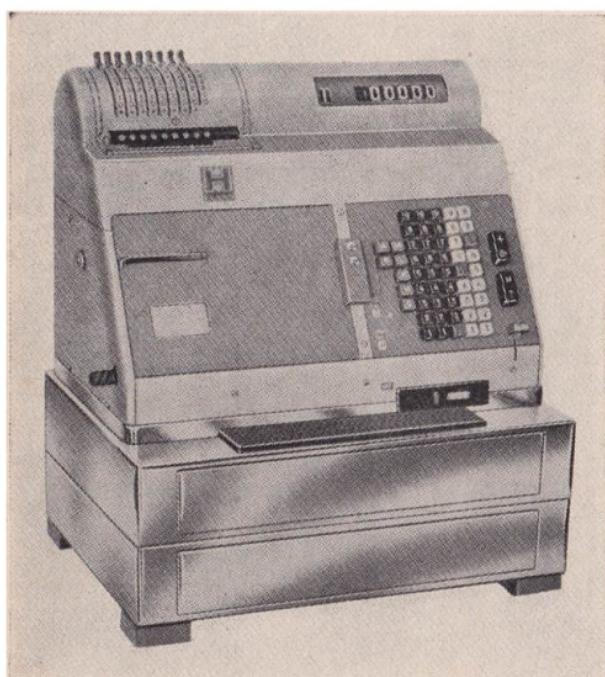


Bild 113 Registrierkasse mit Magnetbandeinrichtung (Registrierkasse Hugin Ka 32)

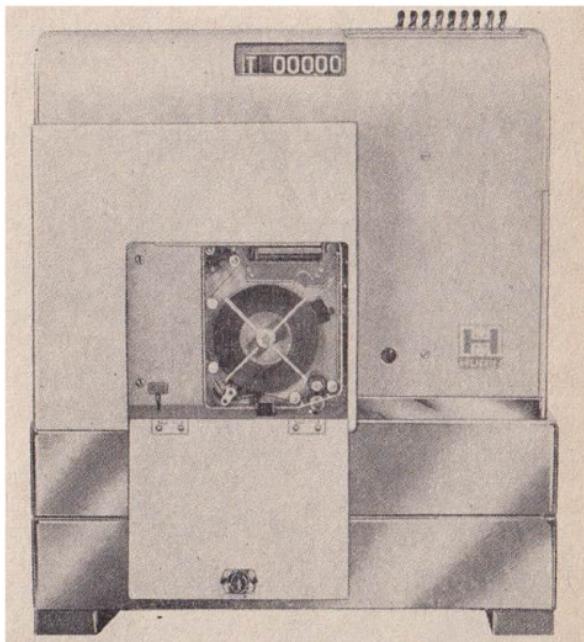


Bild 114 Magnetbandeinrichtung an der Rückseite einer Registrierkasse (Registrierkasse Hugin Ka 32)

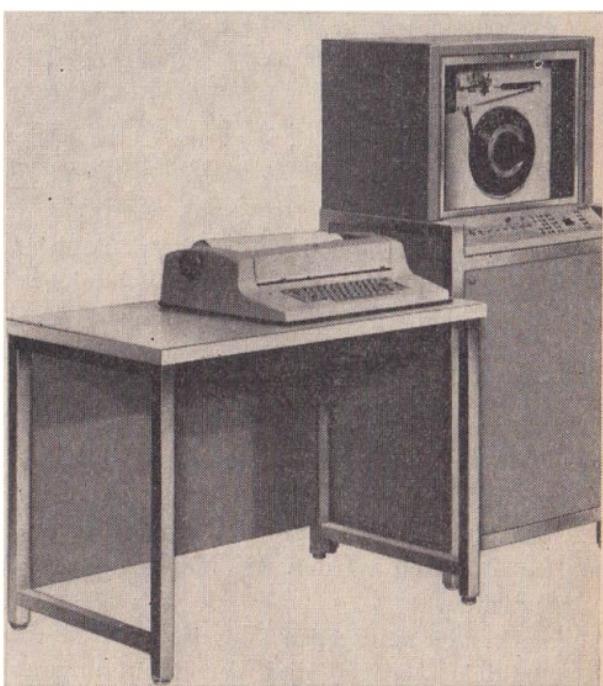


Bild 115 Alpha-numerisches Magnetband-Speichergerät (Alpha-Magnetbanddatter NCR 735-108)

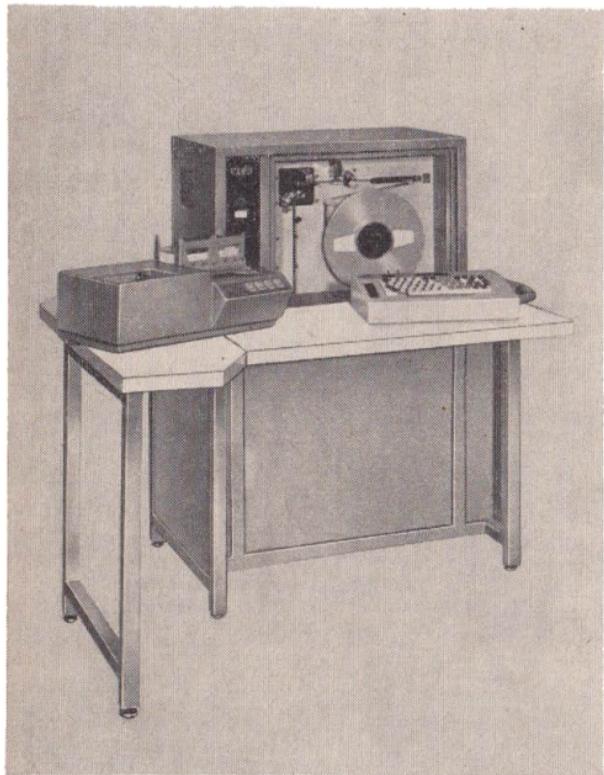


Bild 116 Magnetband-Speichergerät mit angeschlossenem Lochkartenleser (Magnetbanddator mit Lochkartenleser NCR 735—601)

mit großem Aufwand durchzuführen. Fehler können visuell überhaupt nicht und daher nur durch zahlreiche interne Kontrollverfahren ermittelt werden. Korrekturen sind ideal ausführbar. Fehlerhafte Daten werden mit der Neueingabe der richtigen Daten gelöscht.

Das verwendete Material genügt den hohen Anforderungen und erlaubt eine vielfache Verwendung desselben Bandes. Die gespeicherten und nicht mehr benötigten Daten sind mit geringem Aufwand zu löschen, und das Band ist damit bereit zur Aufnahme neuer Daten. Dadurch werden die höheren Anschaffungskosten wieder ausgeglichen.

Magnetbänder sind gegen klimatische Veränderungen nur zum Teil empfindlich. Dagegen sind Verschmutzungen durch Staub für die

Datensicherheit gefährlich. Durch Aufbewahren in staubdicht verschlossenen Kassetten bleibt der Transport- und Lagerungsaufwand (Bilder 117 und 118) sehr gering, besonders wenn die hohe Speicherdichte berücksichtigt wird. Der Einsatz als Beleg oder Organisationsmittel ist nicht oder nur bei Magnetstreifenkarten (Bild 26) möglich. Die Lesefähigkeit für die EDVA ist dagegen sehr gut.

Die Berücksichtigung aller Vor- und Nachteile läßt erkennen, daß dem Magnetband auch als Datenträger in der Datenerfassung die Zukunft gehört.

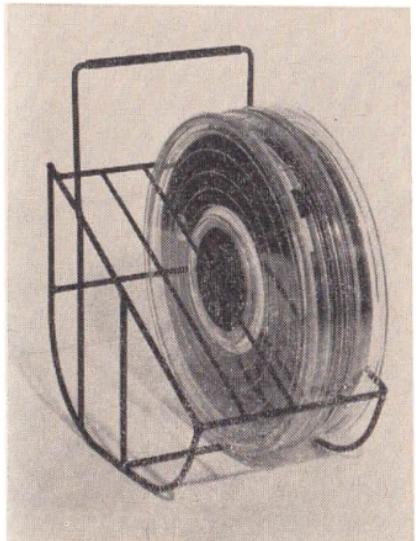


Bild 117 Magnetbandkassetten mit Tragekorb

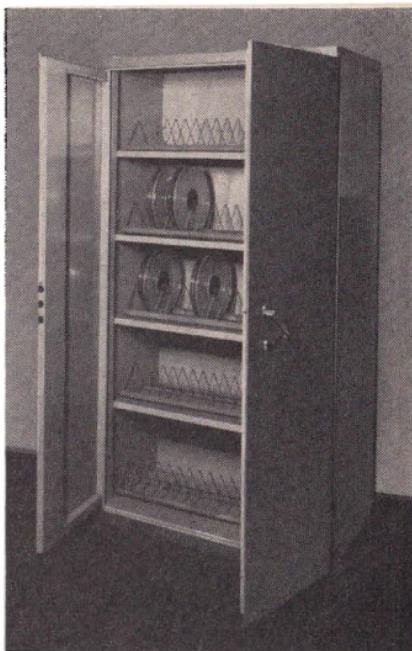


Bild 118 Magnetbandschrank

Maschinenlesbarer Beleg

9

Die Speicherung von maschinenlesbaren Zeichen auf Belegen (Bild 33) ist gegenwärtig noch nicht allgemein verbreitet, gewinnt aber immer mehr an Bedeutung. Mit diesem Verfahren wird der manuelle Aufwand der Datenerfassung entscheidend eingeschränkt.

Das Erkennen von Handschriften ist maschinell noch nicht in vollem Umfang möglich, dagegen können stilisierte Schriften und Markierungen mit großer Sicherheit und Schnelligkeit gelesen werden. Die Zuführung der Zeichen kann dabei auf Einzelbelegen, auf Streifen oder Bogen in Rollenform erfolgen.

Die lesbaren Schriften bestehen entweder aus Markierungen (z. B. Striche, s. Bild 52), aus stilisierten Schriften (Bilder 119 und 120) oder aus den üblichen Druckschriften. Außer der ersten, bereits vom Zeichenlochverfahren bekannten Zeichendarstellung haben die stilisierten Schriften zunehmende Bedeutung erlangt. Entweder

„0 1 2 3 4 5 6 7 8 9“	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
„0 1 2 3 4 5 6 7 8 9“	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
„0 1 2 3 4 5 6 7 8 9“	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
„0 1 2 3 4 5 6 7 8 9“	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
„0 1 2 3 4 5 6 7 8 9“	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Bild 119 Magnetschriften E 13 B und CMC7

3 1 3 4 2 4 5 8 5 1
1 9 4 2 3 6 4 5 6 K 1
1 2 0 8 1 3 5 7 9 H 1
1 0 1 3 4 4 2 3 4 H 1
1 2 0 9 4 0 9 6 1 1
1 6 0 3 4 2 3 1 9 1
1 5 1 2 4 0 6 7 8 1
4 1 2 3 8 4 5 5 6 H 1
1 2 1 3 2 1 5 6 8 H 1

1 2 3 4
5 6 7 8
9 0 K Y
d P H O

Bild 120 Optisch maschinenlesbare Schrift

handelt es sich dabei um Magnetschriften (z. B. CMC 7, E 13 B), deren Zeichen mit ferrithaltigen, magnetisierbaren Farbstoffen gedruckt oder geschrieben werden, oder um optisch erkennbare Schriften (z. B. OCR-A).

In jedem Fall sind diese Zeichen mit speziellen Schreibmaschinen oder Druckgeräten auf die Belege aufzutragen oder zu drucken. Damit wird der Wert dieses Verfahrens noch eingeschränkt, da die variablen Daten manuell über Tastaturen in entsprechende Druckgeräte einzugeben sind. In jedem Fall vorteilhaft ist das maschinelle Lesen der von Rechen-, Buchungsmaschinen und Registrierkassen auf Rollen gedruckten Zeichen. Die Verwendung eines anderen maschinenlesbaren Datenträgers erübrigts sich.

Welche Vor- und Nachteile ergeben sich? Der technische und anwendungstechnische Aufwand ist gegenwärtig noch sehr hoch. Die Speicherkapazität des Beleges wird ungenügend genutzt, durch die Verbindung von Beleg und maschinenlesbarem Datenträger wird jedoch bereits Materialaufwand gespart. Die Speicherung von Konstanten ist ohne Schwierigkeiten möglich. Mit speziellen Belegsortiermaschinen lassen sich die Belege vor der Eingabe in die EDVA auch maschinell ordnen. Die gespeicherten Zeichen sind visuell leicht zu kontrollieren. Ihre Korrektur ist dagegen schwierig, da fehlerhafte Zeichen nicht direkt zu korrigieren sind. Das verwendete Material unterliegt keinen besonderen Bedingungen. Die Temperatur- und Feuchtigkeitsempfindlichkeit ist normal. Verschmutzungen können dagegen leicht zu Fehlern bei der Zeichenlesung führen. Der Transport- und Lageraufwand ist aufgrund der großen Speicherfläche erheblich. Die Funktion als Beleg und Organisationsmittel wird in jedem Fall erfüllt. Die Eingabe in die EDVA ist mit verhältnismäßig hoher Geschwindigkeit möglich.

Die Übersicht läßt erkennen, daß die entscheidenden Vorteile für die Anwendung maschinenlesbarer Belege sprechen, die sich auch künftig durchsetzen werden.

Direkte Datenerfassung

10

Die direkte Erfassung der Daten schließt jeden manuellen Aufwand bei der Aufnahme der Daten am Entstehungsort aus. Sie werden sofort zur Verarbeitung einer EDVA zugeleitet oder in den Datenträgern gespeichert, die in den vorhergehenden Abschnitten besprochen wurden. Die dort behandelten Erfassungsgeräte eignen sich überwiegend auch zur Aufnahme maschinell ermittelter Meßwerte, die ihnen durch elektrische Leitungen zugeführt werden. Eine weitere Darstellung kann daher hier unterbleiben.

Auf die Probleme der Meßwerterfassung, -übertragung und -verarbeitung wird in einem anderen Band über elektronische Datenverarbeitung Polytechnischen Bibliothek eingegangen.

Beschreibung ausgewählter Modelle

Die Auswahl der in den folgenden Abschnitten erläuterten Modelle erfolgte nach der Häufigkeit ihres Einsatzes in der DDR. Auf die Behandlung von nur in kleinen Stückzahlen importierten Maschinen muß im Rahmen dieses Buches verzichtet werden.

Beschrieben werden nur die charakteristischen Merkmale der Geräte. Der prinzipielle Aufbau und die allgemeine Funktion wurden bereits in den vorhergehenden Abschnitten behandelt.

Alle Leistungsangaben sind technische Daten und nur in Verbindung mit den gegebenen Hinweisen zu verwenden.

11.1. **Lochkartenmaschinen**

Magnetlocher Soemtron 413 (Bilder 56 und 65)

Leicht transportabler Schrittlocher mit Übersprungeinrichtung und verstellbarem Wagenanschlag.

Kartenlocher Soemtron 415 (Bilder 57, 58, 59, 60 und 66)

Dieser alphanumerische Motorschrittlocher wird außer durch Funktionstasten von einer leicht auswechselbaren Programmkarre, die drei wählbare Programme enthält, gesteuert. Lochfeldbegrenzung, Sprung, Duplizieren, Leerschritt oder Lochen von Vornullen sind programmierbare Funktionen. Konstante Daten lassen sich aus einer auf eine Trommel gespannten Lochkarte durch entsprechende Steuerung in Einzelkarten übertragen.

Der Anschluß von Buchungs- oder Fakturiermaschinen ist möglich. Die Leistung bei maschineller Dateneingabe beträgt maximal 20 Spalten je Sekunde.

Magnetprüfer Soemtron 423 (Bild 83)

Leicht transportabler Schrittprüfer, der in seiner Ausstattung und Gestaltung etwa dem Magnetlocher Soemtron 413 entspricht. Die geprüften, richtig gelochten Spalten markiert eine kleine Druckeinrichtung mit einem Punkt unterhalb der Lochzeile 9.

Kartenprüfer Soemtron 425 (Bild 81)

Der Motorschrittprüfer 425 entspricht in seinem Aufbau dem Kartenlocher Soemtron 415.

Alle geprüften und als richtig befundenen Karten erhalten nach der 80. Spalte eine Kerbung am rechten Kartenrand, jede fehlerhafte Lochspalte am oberen Kartenrand eine Fehlerkerbung nach einmal wiederholter Prüfung.

Sortiermaschine Soemtron 432 (Bild 74)

Die Maschine arbeitet mit maximal 42000 Kartendurchläufen in der Stunde. Nicht zu sortierende Lochstellen einer Spalte werden durch als Ziffernschalter bezeichnete Hebel bestimmt. Ein Karten-durchlaufzähler und ein Kontensucher ergänzen die Ausstat-tung.

Sortiermaschine Soemtron 434 (Bilder 75 und 121)

Neben der modernen Form- und Farbgebung unterscheidet sich die Sortiermaschine Soemtron 434 von der Soemtron 432 durch die zu-sätzliche Ausstattung mit einem Einstellschieber für die Lesebürste und wahlweise mit Fachzählern.

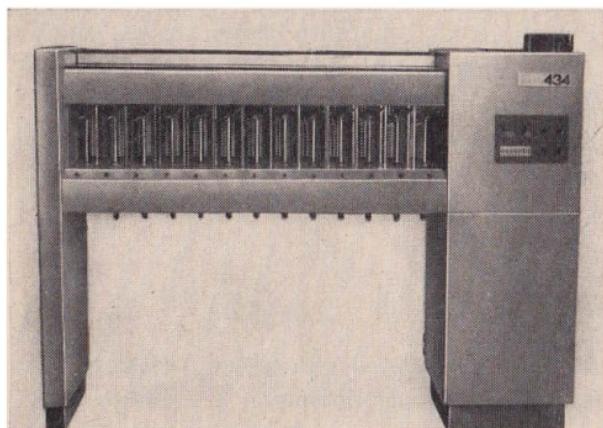


Bild 121 Sortiermaschine Soemtron 434

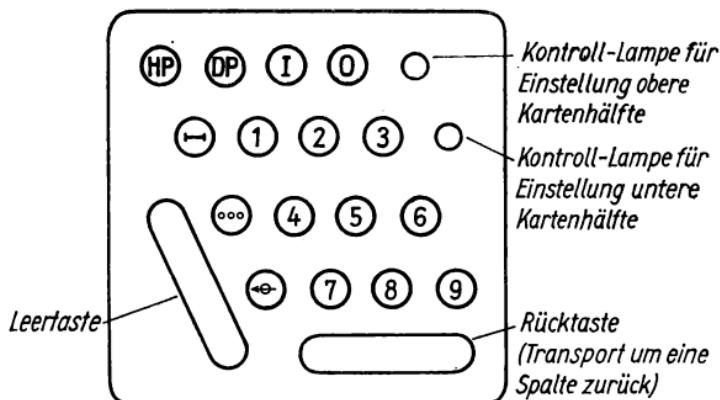
Handlocher Aritma

Der Handlocher ist ein kleines, leicht tragbares Gerät. Es locht die mit einem Drehknopf eingestellten Lochkombinationen spaltenweise durch Hebedruck.

Numerische Lochmaschine Aritma 140 (Bilder 64 und 122)

Dieser Motorblocklocher ist mit einer Tabulatoreinrichtung ausgestattet. Die Lochkarte liegt während der Dateneingabe in einem Vollsichtfeld vor dem Stanzblock. Das Lochen von Verbundkarten wird dadurch wesentlich erleichtert.

Eine Einrichtung für das selbsttätige Stanzen konstanter Daten in eine beliebige Zahl von Einzelkarten ermöglicht auch den Einsatz als Kartenstanzer.



- 0-9 Zifferntasten
- HP Lochen der Karte, Kartenwechsel, Umschalten auf obere Hälfte
- DP Umschalten auf untere Hälfte
- I In Verbindung mit HP oder DP Rücklauf des Einstellschlittens bis zum 2. Randsteller
- Tabulatortaste für Überspringen nicht zu lochender Spalten
- . . . Lochen ohne Umschalten in die obere Hälfte
- ← Rücklauf mit Löschen ohne Lochen

Bild 122 Tastatur der numerischen Lochmaschine Aritma 140

Alphanumerische Lochmaschine Aritma 150 (Bild 123)

Die Ausstattung der numerischen Lochmaschine 140 ist bei diesem Motorlocher durch eine alphanumerische Tastatur ergänzt worden. Außerdem ermöglicht der Einbau elektromagnetischer Elemente, sich ständig wiederholende und in bestimmten Lochspalten wirkende Funktionen über eine Programmtafel zu steuern.

Ein Zählwerk erfaßt die Anzahl der gelochten Karten.



Bild 123 Alphanumerische Lochmaschine Aritma 150

Numerische Prüfmaschine Aritma 600

Die Maschine entspricht in ihrer Ausstattung der numerischen Lochmaschine 140. Geprüfte und als richtig erkannte Karten werden am unteren Kartenrand mit einer Kerbe versehen.

Alphanumerische Prüfmaschine Aritma 610

Die Programmeinrichtung der alphanumerischen Lochmaschine wird auf Wunsch auch in die Prüfmaschine 600 eingebaut.

Lochstreifenumwandler Aritma 021 (Bild 124)

Dieser Umwandler liest Lochbänder mit einer technischen Geschwindigkeit von 7 Lochzeilen je Stunde und überträgt sie in die Lochmaschinen 140 oder 150. Es ist sowohl Vorwärts- als auch Rückwärtslesung möglich.

Lochstreifenumwandler Aritma ZJS

Der Lochstreifenumwandler besteht aus dem Leser 336.3 und dem Synchronisierungsgerät 331. Er dient der Dateneingabe in die Kartenlocher 140 und 150.

Das programmierbare Synchronisationsgerät verarbeitet jeden beliebigen Schlüssel von Lochbändern mit 5 bis 8 Kanälen. Es sind

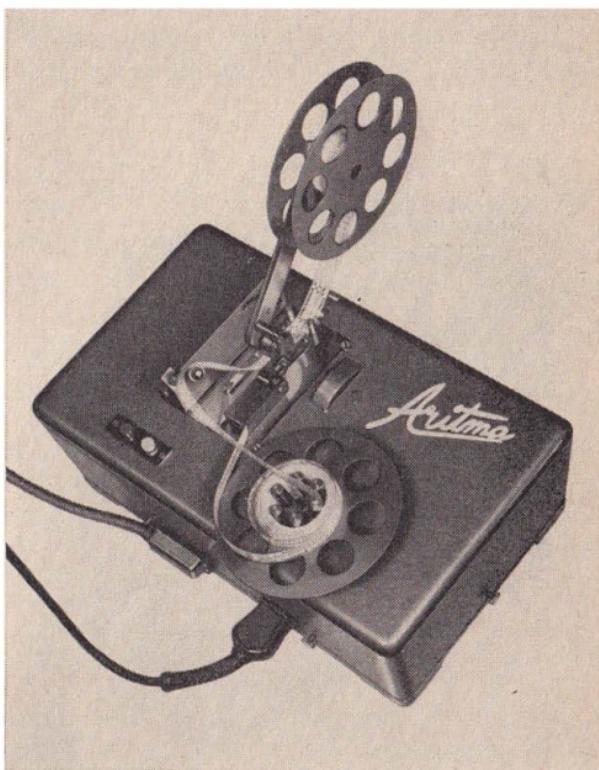


Bild 124 Lochstreifenumwandler Aritma 021

Vor- und Rückwärtslesung sowie Paritätskontrolle möglich. Gelesen werden maximal 5,5 Zeichen je Sekunde, beim Überlesen von nicht zu übernehmenden Daten werden 12 Zeichen je Sekunde erreicht.

Numerische Sortiermaschine Aritma 200

Das Lesen der zu sortierenden Karten erfolgt in Ruhelage durch federnde Stifte. Nicht zu sortierende Lochspalten können abgeschaltet werden.

Bei Bedarf wird jedes Ablagefach mit einem Kartenzähler ausgestattet.

Die technische Leistung beträgt maximal 24000 Kartendurchläufe in der Stunde.

Alphanumerische Sortiermaschine Aritma 220 (Bild 125)

Die Lochkarten werden in der zu sortierenden Spalte durch Fotozellen während des Kartentransportes gelesen. Dadurch wird eine

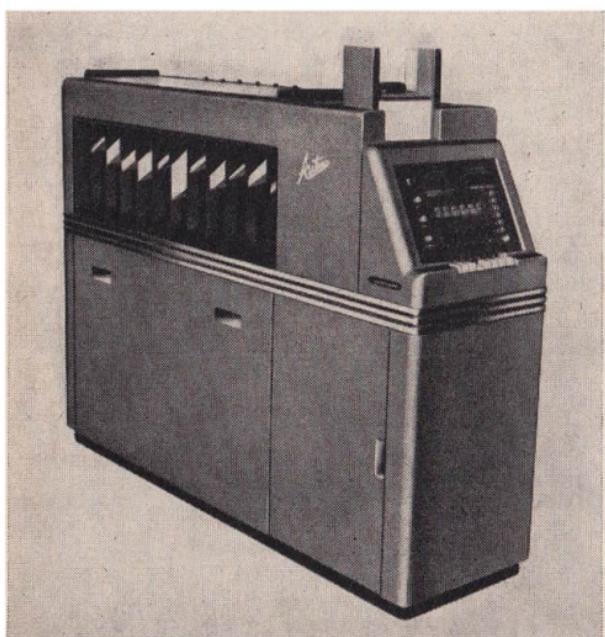


Bild 125 Alphanumerische Sortiermaschine Aritma 220

technische Maximalleistung von 60000 Karten in der Stunde erreicht. Die Maschine ist mit einer Programmierenrichtung ausgestattet. Außer Kartenzählern je Ablagefach und einer Paarungseinrichtung verfügt die Maschine über eine Sortierkontrolle und einen Nummersucher, der vom Hersteller als Aussuchvorrichtung bezeichnet wird.

Kartendoppler Bull 75.80 (Bild 70)

Bull-Kartendoppler 75.80 sind in vielen Rechenzentren anzutreffen.

Die Lesebahn ist mit drei, die Stanzbahn mit zwei 80stelligen Bürstensätzen ausgestattet.

Der Stanzblock umfaßt 960 Stanzstempel und dient gleichzeitig als Speicher, da zu programmierende Stellen nach dem Lochen nicht gelöscht werden. Der Vergleich zwischen den Daten ist für alle 80 Lochspalten möglich.

Die maximale Leistung beträgt 7200 Karten in der Stunde.

Motorlocher ICT 1071/1

Der streifengesteuerte Motorlocher IGT 1071/1 ist die Kombination des Motorlochers ICT 066 mit einem Streifenleser der Firma Datak. Der durch eine auswechselbare Programmtafel zu steuernde Locher arbeitet alphanumerisch mit maximal 64 verschiedenen Zeichen und ist damit für die Gewinnung von Programmkarten und die Datenerfassung für die elektronische Datenverarbeitung geeignet. Die maximale Übertragungsgeschwindigkeit vom Lochband in die Lochkarte beträgt etwa 15 Zeichen je Sekunde.

11.2. Lochbandgeräte

Bandlocher Soemtron (Bild 126)

Dieser Bandlocher ist an verschiedene Basisgeräte anschließbar. Seine Stanzgeschwindigkeit beträgt 50 Zeichen je Sekunde, seine Masse 15 kg.

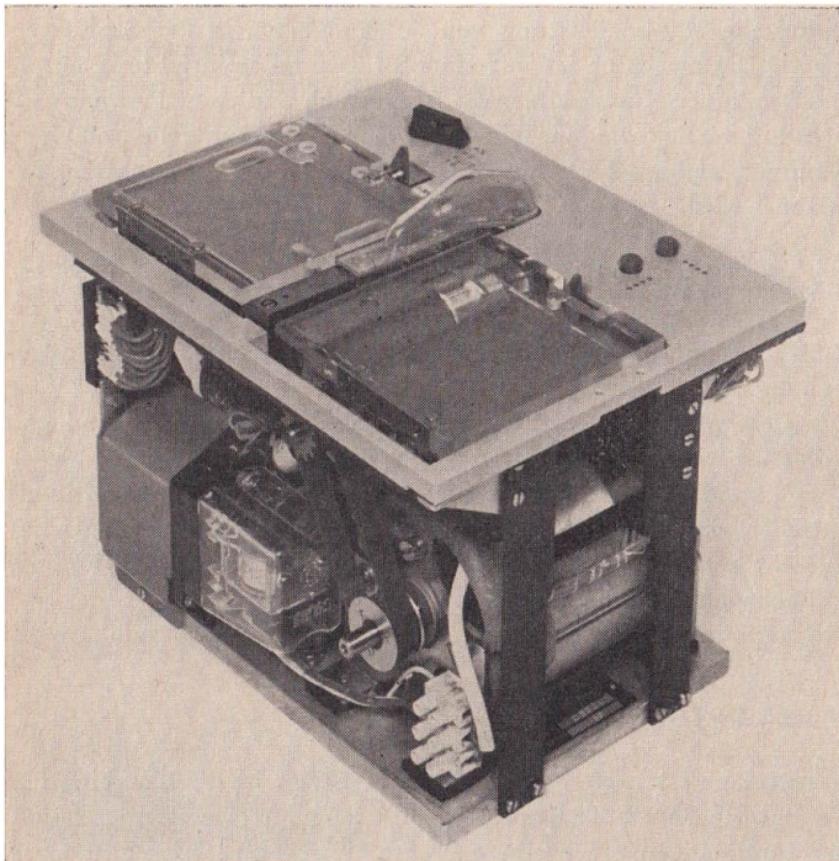


Bild 126 Bandlocher Cellatron 8021 (ohne Gehäuse)

Elektrische Schreibmaschine Cellatron SE 5 L (Bilder 88, 95 und 127)

Durch die mechanische Verbindung mit einem Bandlocher ist diese Schreibmaschine für die Datenerfassung einsetzbar. Die Codierung kann dem vorgesehenen EDVA-Typ angepaßt werden.

Schreibautomat Optima 527

Der Schreibautomat ist mit einer elektrischen Schreibeinheit ausgestattet, die über alle notwendigen Einrichtungen verfügt. Der Befehlseingabe dient eine zusätzliche Steuertastatur. Der Anschluß bis zu zwei Lochbandlochern und bis zu zwei Lochbandlesern ist

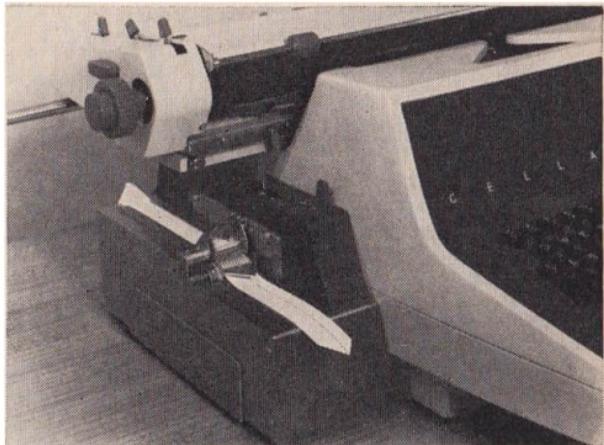


Bild 127 Bandlocher Cellatron für Anschluß an elektrische Schreibmaschine Cellatron SE 5 L

möglich. Die technische Arbeitsgeschwindigkeit beträgt bei Schreiben und Lochen bis zu 16 Zeichen je Sekunde, bei Lesen, Schreiben und Lochen bis zu 10 Zeichen je Sekunde.

Organisationsautomat Optima 528 (Bild 96)

Das Modell Optima 528 entspricht in seiner Ausstattung im wesentlichen dem Modell Optima 527. Durch die Ausstattung mit Programmtafeln wird es jedoch für die Datenerfassung vielseitiger einsetzbar.

Klein-Buchungsmaschine Ascota 117 Ls (Bild 97)

Die Ascota 117 Ls baut auf einer Saldiermaschine mit 2 Zählwerken, 320 mm breitem Buchungswagen und einfacher Programmsteuerung auf. Durch Kopplung mit einem Bandlocher, einem Programmgerät und einer Zusatztastatur wird die numerische Datenerfassung auf Lochbändern möglich.

Buchungsautomat Ascota 170 (Bild 128)

2 bis 55 Rechenwerke, umfassende mechanische Programmsteuerung und vielfache Anschlußmöglichkeiten für Zusatzeinrichtungen zeichnen dieses Modell aus. Der Anschluß von Bandlochern für

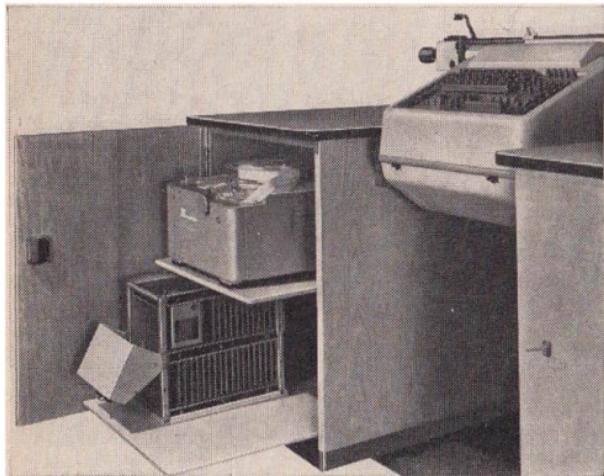


Bild 128 Buchungsautomat Ascota 170/15 mit angeschlossenem Bandlocher Soemtron und elektrischem Multipliziergerät TM 20

numerische Daten ist an Maschinen mit einer Ausstattung bis zu 45 Zählwerken möglich.

Buchungsautomat Ascota 071/100 (Bild 93)

Der Buchungsautomat Ascota 071 verfügt u. a. über 2 bis 6 Saldierwerke, einen 380 mm Buchungswagen und eine Programmtrömmel (Bild 92).

Durch den Anschluß eines Bandlochers mit einem Programmgerät für die Codierung der Zahlen und einer Zusatztastatur für die Steuerung des Bandlochers wird bei einer wirtschaftlichen Grundausstattung ein zweckmäßiges Datenerfassungsgerät geschaffen.

Elektronische Buchungsanlage Ascota 700 (Bild 99)

Durch den Einsatz einer elektronischen Zentraleinheit mit Magnetkernspeicher und einem Programmspeicher werden alle Vorteile der modernen Technik genutzt. Durch den Anschluß einer Magnetkarteneinheit wird die Anlage zum Modell Ascota 750 erweitert. Neben anderen maschinenlesbaren Datenträgern ist die Ein- und Ausgabe von Lochbändern möglich, um weitere Auswertungen durch größere EDVA auszuführen.

Elektronische Abrechnungsautomaten Soemtron 383 und 385
(Bilder 100 und 129)

Elektrische Schreibeinheit, internationale Zehnertastatur, Ausstattung mit bis zu 12 Ferritkernspeichern und Ergänzung durch Zusatzspeicher kennzeichnen diese Erzeugnisse. Verfügt Modell 383 über einen angeschlossenen Bandlocher, so kann beim Modell 385 außerdem die Dateneingabe durch Lochbänder erfolgen.

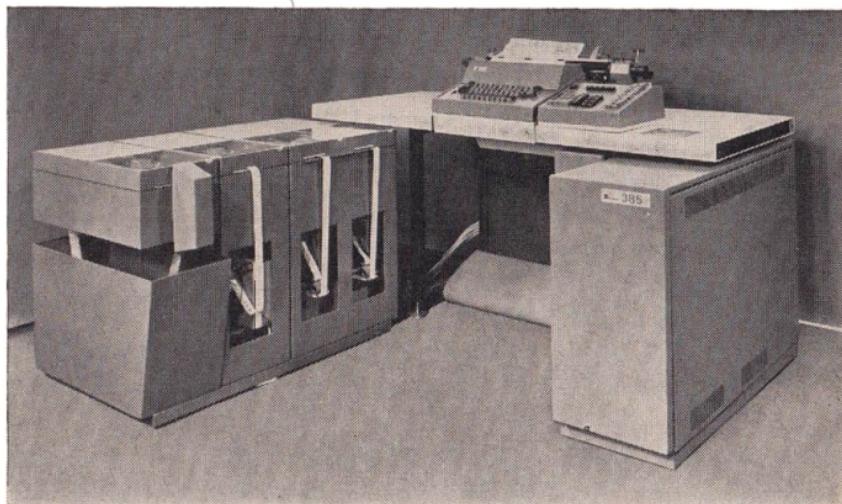


Bild 129 Abrechnungsautomat Soemtron 385

Organisation der Datenerfassung

12

Die Auswahl des geeigneten Verfahrens der Datenerfassung, die Vorbereitung seines Einsatzes, das Durchführen und Auswerten des Prozesses der Datenerfassung und -aufbereitung setzen das zielgerichtete, erfolgreiche Zusammenwirken des Menschen, der verfügbaren Technik, des Materials und aller gegebenen Bedingungen voraus. Um dieses gemeinsame Wirken aller Faktoren zu erreichen, bedarf es einer rechtzeitigen organisatorischen Vorbereitung. Nach den Untersuchungen über Wahl des geeigneten Verfahrens, Art und Umfang der zu erfassenden Daten, ihrem Entstehungsort und -rhythmus sind die benötigten Datenträger und ihre Gestaltung zu ermitteln. Diese Betrachtungen erfolgen im Rahmen der für die Einsatzvorbereitung der elektronischen Datenverarbeitung notwendigen Stufen, z. B. Grob- und Feinprojekt. Dabei bleibt der wechselseitige Zusammenhang zur Organisation der EDV erhalten. In dieser Beziehung sind auch Entscheidungen über Art und Einsatzort der Geräte der Datenerfassung und -aufbereitung, den Datentransport und die Maßnahmen der Datensicherung zu treffen. Von ausschlaggebender Bedeutung sind die Planung der Anzahl und der Qualifikation sowie die Auswahl der benötigten Kader, ihre Aus- und Weiterbildung und alle Probleme ihres Einsatzes. Wie diese Aufgabe gelöst wird, davon hängt der Nutzen der Datenverarbeitung überhaupt ab.

Die Pläne zur Realisierung der Projekte, ihre Prüfung und laufende Verbesserung während und nach ihrem Einsatz sowie die Untersuchungen und Maßnahmen zur Sicherung ihrer Wirtschaftlichkeit runden den Aufgabenkreis ab, der von der Organisation der Datenerfassung und -aufbereitung zu lösen ist. Er ist untrennbarer Bestandteil der Datenverarbeitung überhaupt und soll daher im Band »Einsatz der EDV-Anlagen« näher behandelt werden. Hier genügt es, auf diese Zusammenhänge der einzelnen Stufen der Datenverarbeitung und der Einsatzvorbereitung hinzuweisen.

Die Verwendung maschinenlesbarer Datenträger war immer Teil der Überlegungen zur Mechanisierung der Verwaltungsarbeit. Sehr bald wurde erkannt, daß die mühevolle und fehleranfällige manuelle Eingabe von Daten und Befehlsinformationen verändert werden mußte. So können die Nachrichten über die Verwendung eines gelochten Bandes zur Steuerung von Webvorgängen durch *B. Bouchon* aus dem Jahre 1725 als erste nachweisbare Form zur Verwirklichung dieser Bemühungen gelten. 1728 entdeckte *M. Falcon* das Prinzip gelochter Karten und 1746 verband *Vaucanson* beide Erfindungen zu walzenförmigen Metalllochkarten. Den entscheidenden Durchbruch erzielte 1804 *Joseph Marie Jacquard* (1752 bis 1834) mit dem von ihm entwickelten Webstuhl, der durch aneinandergeheftete Lochkarten, die praktisch einem Lochband entsprachen, gesteuert wurde (Bild 130). Dieses Prinzip hat sich bis heute eindeutig bewährt.

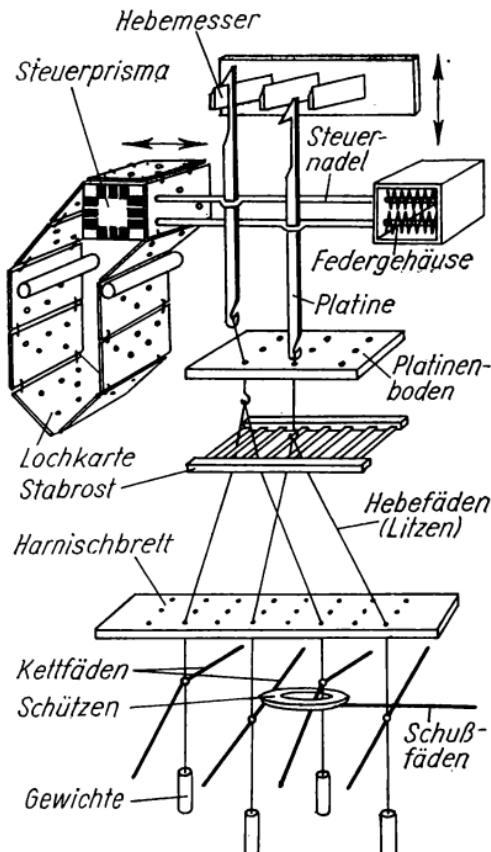


Bild 130 Schema des von Jacquard entwickelten Webstuhls mit Lochkartensteuerung

Seit dieser Zeit erfolgte für Lochkarten und Lochbänder eine getrennte Entwicklung. 1839 entwickelte *Charles Babbage* (1792 bis 1871) eine Lochkarte zur Steuerung und für die Dateneingabe (Bild 131). In einer Karte wurden für eine Ziffer jeweils eine Spalte vorgesehen und der Wert der zu speichernden Ziffer durch die Zahl der Lochungen je Spalte ausgedrückt. Die technischen Voraussetzungen für die Verwirklichung dieses Projekts waren jedoch unzulänglich, die Lochkarte wurde praktisch nicht verwendet.

Dr. *Hermann Hollerith* (1860 bis 1929) entwickelte aus den für die Volkszählungen in den USA bis dahin verwendeten Zählblättchen maschinenlesbare Lochkarten (Bild 132). Da die von ihm konstruierten Geräte zum Lochen (Bild 133) und Lesen der Karten sich als einsatzfähig erwiesen, konnte 1890 das Verfahren bei einer Volkszählung in den USA erstmals umfassend angewendet werden. Durch weitere technische Verbesserungen der Geräte breitete sich das Lochkartenverfahren schnell aus. Mit der Entwicklung des noch heute gültigen Speicherprinzips in der Lochkarte (Bild 134) rundete Hollerith seine noch heute genutzten Erfindungen ab. Das Prinzip maschinenlesbarer Datenträger hatte sich durchgesetzt.

Die Entwicklung des Lochbandes erfolgte in Verbindung mit der Nachrichtentechnik. Auf den bereits erwähnten Erfindungen aufbauend, nutzte *Sir Charles Wheatstone* (1802 bis 1875) erstmals 1841 das Lochband als Datenträger. Er verwendete dafür den 1833 entwickelten Telegrafencode von *Samuel Finley Breese Morse* (1791 bis 1872) zur Darstellung der Zeichen. *Jean Maurice Emile Baudot* (1845 bis 1903) gestaltete das Lochband zwischen 1874 und 1885 so, wie es als 5-Kanal-Band noch heute in der Fernschreibtechnik

2	3	0	.3	3	6	2	2	9	3	9
●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
○	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●
○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	●
○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	●
○	○	○	○	○	○	○	●	○	●	●
○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●
○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●
○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●
○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●

Bild 131 Lochkarte von Babbage

Alter	Stand	Beruf	Religion
bis 5 Jahre	ledig	Industr. Arbeiter v	prot. y
6-10 J.	verheir. v	Land- Arbeiter	kath.
11-20 J.	gesch.	Kaufm. Angest.	jüd.
21-30 J.	Zahl der Kinder	Leit.kauf. Angest.	andere Religion
31-40 J.	1 Kind	Staats- dienst	Mittl. Eink.
41-50 J. v	2 Kinder	Freier Beruf	bis 100\$ v
51-60 J.	3 Kinder v	andere Berufe	bis 200\$
61-70 J.	4 Kinder	Bürger- recht	bis 500\$
71-80 J.	5 Kinder	ja v	über 500\$
über 80 Jahre	mehr Kinder	nein	

Alter	Stand	Beruf	Religion
bis 5 Jahre	ledig	Industr. Arbeiter	Prot.
6-10 J.	verheir. v	Land- Arbeiter	kath.
11-20 J.	gesch.	Kaufm. Angest.	jüd.
21-30 J.	Zahl der Kinder	Leit.kauf. Angest.	andere Religion
31-40 J.	1 Kind	Staats- dienst	Mittl. Eink.
41-50 J.	2 Kinder	Freier Beruf	bis 100\$
51-60 J.	3 Kinder	andere Berufe	bis 200\$
61-70 J.	4 Kinder	Bürger- recht	bis 500\$
71-80 J.	5 Kinder	ja	über 500\$
über 80 Jahre	mehr Kinder	nein	

Bild 132 Zählblättchen

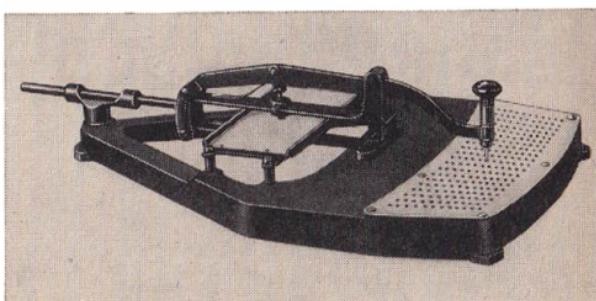


Bild 133 Handlocher

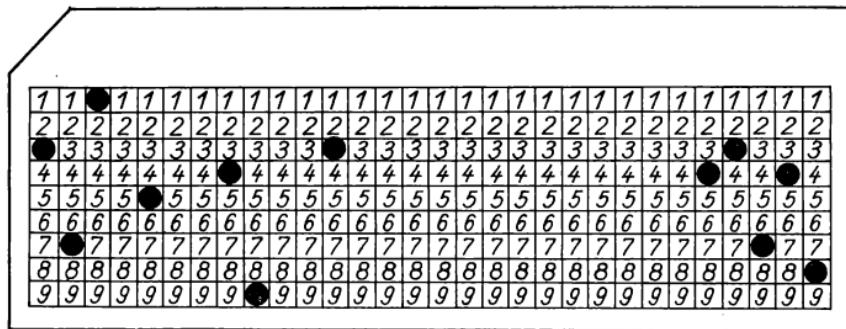


Bild 134 Lochkarte von Hollerith

verwendet wird. Dabei wurde der von *Carl Friedrich Gauß* (1777 bis 1855) und von *Wilhelm Weber* (1804 bis 1891) 1833 entwickelte 5-Einheiten-Code zugrunde gelegt.

Die weitere Entwicklung des Lochbandes beschränkte sich auf die Nachrichten- und Steuertechnik. Seit etwa 35 Jahren wurde es als Datenträger zur maschinellen Dateneingabe in Fehnschreiber umfassend eingesetzt.

Die Entwicklung der ersten elektronischen Rechenanlagen führte vor etwa 20 Jahren zur Verwendung des Lochbandes zunächst als externes Steuerelement, später dann, wie die Lochkarte, für die Dateneingabe.

Die für Tonaufzeichnungen entwickelten Magnetbänder werden erst seit einigen Jahren in der EDV genutzt. Das trifft auch auf die maschinenlesbaren Belege und die Direkteingabe automatisch erfaßter Meßwerte zu.

Der erreichte Stand der Datenerfassung kann noch nicht befriedigen, der Anteil der manuellen Arbeit ist zu hoch. Daraus ergeben sich alle weiteren Schwierigkeiten: große Anzahl benötigter Arbeitskräfte für geistig und körperlich anstrengende Arbeiten, hoher Zeitaufwand für die Datenerfassung und dadurch die verzögerte Bereitstellung ausgewerteter Daten durch die EDVA sowie eine zu große Zahl möglicher Fehlerquellen.

In den kommenden Jahren muß dieser qualitative und quantitative Unterschied im Mechanisierungsgrad zwischen der Datenerfassung und der eigentlichen Datenverarbeitung verringert werden. Dazu gibt es verschiedene Möglichkeiten:

1. verbesserte Organisation der Datenerfassung;
2. technische Vervollkommenung der verfügbaren Datenerfassungsgeräte durch erhöhte Funktionssicherheit, verbesserte maschinelle Kontrollen, einfachere Korrekturmöglichkeiten, erhöhten Anteil programmierbarer Funktionen usw.;
3. verstärkte Verwendung von Magnetbändern für die Datenerfassung bei verminderterem technischem Aufwand für die Datenaufzeichnung;
4. allgemeine Verwendung maschinenlesbarer Belege;
5. konsequente Nutzung der sich aus der sozialistischen Gesellschaftsordnung ergebenden Vorteile einer einheitlichen Planung und Leitung der Prozesse. Mit dem Aufbau eines integrierten Datenverarbeitungssystems der DDR wird durch Verwendung einheitlich gestalteter Datenträger und Codes der direkte Austausch von maschinenlesbaren Datenträgern möglich. Der Austausch von visuell lesbaren Datenträgern, die durch EDVA gewonnen werden, tritt dagegen zurück und führt nicht mehr zu einer erneuten manuellen Dateneingabe beim Empfänger.

Beispiel

Von EDVA gedruckte Rechnungen werden beim Empfänger z. Z. erneut mit manueller Dateneingabe erfaßt. Durch den Versand eines Lochbandes mit allen notwendigen Daten an den Rechnungsempfänger kann diese aufwendige Arbeit entfallen.

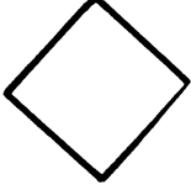
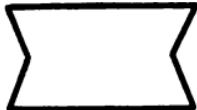
Mit Anschluß der Rechenzentren an ein System der Datenfernüber-

tragung sind maschinenlesbare Datenträger für dieses Gebiet überhaupt nicht mehr erforderlich.

6. Erhöhung des Anteils maschinell erfaßter Daten (Meßwert erfassung).

Mit einer Konzentration aller verfügbaren Kräfte lassen sich diese Ziele erreichen. Die Datenerfassung wird damit künftig eine völlig neue Qualität aufweisen.

Verwendete Sinnbilder

Nr. des Sinnbildes Sinn- bildes lt. TGL	Sinnbild	Bedeutung für Datenflußpläne
2.1.1.		Eingeben von Hand mit Hilfe einer Tastatur (Aufbringen von Klarschrift auf Datenträger, Umwandeln nicht maschinenlesbarer Klarschrift in Maschinen-schrift)
2.2.		Verarbeiten, allgemein
2.2.1.		Maschinelles Rechnen (einschließlich Tastaturmaschinen und Zähleinrichtungen)
2.3.		Tätigkeit des Menschen (Einzel-tätigkeit, an Stelle der allgemeinen Sinnbilder 2.1. und 2.2. zu verwenden)
2.4.		Verzweigen, Vergleichen, Kontrollieren (maschinelle Funktion oder Tätigkeit des Menschen)
2.6.		Datenträger, allgemein
2.6.1.		Datenträger, von Hand oder von Hand mit Tastatur be-schriftet (ohne maschinen-lesbare Schrift)

Nr. des Sinn- bildes lt. TGL	Sinnbild	Bedeutung für Datenflußpläne
2.6.4.		Lochkarte (ohne Klarschrift)
2.6.5.		Lochband (ohne Klarschrift)
2.6.6.		Magnetband
2.7.		Ablage für Datenträger (Zwischenablage; Kartei; Archivierung; die Körper- kanten dürfen weggelassen werden)
2.9.		Flußlinie (Übertragen von Informationen, Übergang zum nächsten Ablaufschritt, Verzugsrichtung von oben nach unten, von links nach rechts. Falls unmißver- ständlich, kann Pfeilspitze weggelassen werden)
2.12.3.		Maschinenlesbare Schrift (auf Beleg, Druckliste usw.; Sinnbild darf auch den Sinn- bildern für maschinenlesbare Datenträger angefügt wer- den, z. B. bei Vorlochtech- nik)

Bild 135 Verwendete Sinnbilder (nach TGL 22451 v. 23. 10. 1967: Informationsverarbeitung – Datenfluß- und Programmablaufpläne – Sinnbilder)

Literaturverzeichnis

Bücher

- Bode, B.:* Lochkartentechnik. Berlin: VEB Verlag Technik 1968
- Böhme, L.:* Peripherie Geräte der digitalen Datenverarbeitung. Berlin: VEB Verlag Technik 1968
- Brenk, G., und G. Eichner:* Integrierte Datenverarbeitung. Berlin: VEB Verlag Technik 1969
- Bürger, E., und W. Leonhardt:* Die Lochbandtechnik. Berlin: VEB Verlag Technik 1961
- Bürger, E., und W. Leonhardt:* Lochbandtechnik – Mittel zur Datenerfassung und -verarbeitung. Berlin: VEB Verlag Technik 1969
- Grimm, E.:* Lochkartentechnik – Auswertungsmaschinen. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1969
- Grubann, G., und W. Reinsperger:* Die Gewinnung fehlerfreier Umsatzdaten und die Ermittlung des ökonomischen Nutzens der EDV. Informationsdienst Reihe D: Datenverarbeitung im Binnenhandel, H. 3. Berlin: Gesellschaft für Betriebsberatung des Handels 1968
- Hofer, A., und G. Gehrhardt:* Leitfaden für grafische Ablaufdarstellung in der Organisationsarbeit. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1969
- Klöpfel, K. D., und K. Panter:* Das 80spaltige Lochkartenverfahren – Locher, Prüfer und Sortiermaschine. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1968
- Kühlewind, S., und K. Schwedler:* Datenträger. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1969
- Lehmann, G., D. Friedrich und C. Stärk:* Kennziffern über die Nutzung von Lochkartenmaschinenstationen. Leipzig: Institut für Verwaltungsorganisation und Bürotechnik 1965
- Meuche, H.-F.:* Mechanisierung des Rechnungswesens und anderer Verwaltungsaufgaben. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1965
- Paulin, G.:* Kleines Lexikon der Rechentechnik und Datenverarbeitung. Berlin: VEB Verlag Technik 1969
- Petzold, R.:* Zeitnormativ-Katalog für Loch- und Prüfarbeiten (80- und 90spaltige Lochkarten) und für Sortier- und Tabellierarbeiten (80spaltige Lochkarten). Leipzig: Institut für Verwaltungsorganisation und Bürotechnik 1964

- Press, E., und M. Kryka:* Probleme der Schlüsseltechnik: Über die Zuverlässigkeit ökonomischer Daten. Informationsdienst Reihe D: Datenverarbeitung im Binnenhandel, H. 5. Berlin: Gesellschaft für Betriebsberatung des Handels 1968
- Runge, G., S. Pietzsch und M. Ssykor:* Studie und Istzustandsuntersuchung zur Vorbereitung des Einsatzes elektronischer Datenverarbeitungsanlagen in Industriebetrieben. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1968
- Schrammel, R.:* Kontrolle und Revision bei maschineller Datenverarbeitung. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1969
- Seifert, J.:* Automatische Schriftzeichenerkennung. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1968
- Smers, H.:* Das maschinelle Lochkartenverfahren. Leipzig: VEB Fachbuchverlag 1969
- Smers, H., und G. Geisler:* Zur Geschichte der Rechentechnik – Die geschichtliche Entwicklung der Lochkartentechnik. Halle-Wittenberg: Martin-Luther-Universität 1968
- Stibic, V.:* Wege von der Mechanisierung zur Automatisierung der Verwaltungsarbeit. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1962
- Beiträge zur Praxis der Lochkartentechnik. Berlin: Eigenverlag der Kammer der Technik 1967
- Büroorganisation und Bürotechnik, Teil 2, 6. Aufl. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1969
- Fachwörterbuch – Begriffe und Sinnbilder der Datenverarbeitung. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1968
- Fernsehkurs Elektronische Datenverarbeitung, Heft 1 und ff. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1969
- Grundlagen der Datenerfassung und Datenfernübertragung. Themenkomplex I: Datenerfassung. Dresden: Institut für Datenverarbeitung 1967
- Grundsätze zur Gestaltung datenverarbeitungsgerechter Primärdokumente. Freiberg: Vordruck-Leitverlag 1969
- Lehrschau Maschinelle Datenverarbeitung, Teil I: Lochkartenmaschinelle Datenverarbeitung. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1966
- Lochkartentechnik, 3. Aufl. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1965
- Technik im Büro, 2. Aufl. Leipzig: Institut für Verwaltungsorganisation und Bürotechnik 1969

Fachzeitschriften

- Informationsdienst der Vordruck-Leitverlage. Berlin: Zentrag (ab 1965)
- Neue Technik im Büro. Berlin: VEB Verlag Technik (ab 1960)
- Organisation. Leipzig: Institut für Verwaltungsorganisation und Bürotechnik (ab 1967)
- Rechentechnik/Datenverarbeitung. Berlin: Verlag Die Wirtschaft (ab 1964)
- Statistische Praxis. Berlin: Staatsverlag der DDR

Zur Erarbeitung des Manuskripts wurden außerdem Prospekte, Bedienungs- und Programmieranleitungen der Herstellerbetriebe sowie unveröffentlichtes Arbeitsmaterial des VEB Kombinat Robotron verwendet.

Bildnachweis

- Aritma, Prag: Bilder 46, 64, 122 bis 125
- ASB-Organisation Mildner KG., Dresden: Bild 106
- Bull, Paris: Bilder: 63, 67, 70, 77
- Deutscher Fernsehfunk, Berlin: Bild 33
- VEB Druckwerke Reichenbach: Bilder 13, 43, 44, 45, 50, 53, 55
- Facit, Stockholm: Bilder 103, 112
- Karl Frech, Dresden: Bild 7
- VEB Gerätewerk Karl-Marx-Stadt: Bild 85
- Hitachi, Tokyo: Bild 36
- Hugin, Stockholm: Bilder 25, 113, 114
- Hummel: Bild 32
- IBM, Sindelfingen: Bilder 42, 52, 131 bis 134
- Jarschewski, Leipzig: Bild 98
- VEB Metalleichtbaukombinat Leipzig: Bild 23
- National Cash Register, Augsburg: Bilder 30, 115, 116
- Papierverarbeitung Flinsch KG., Leipzig: Bild 51
- Remington Rand: Bild 73
- VEB Kombinat Robotron, Dresden: Bilder 15, 17, 54, 78 bis 80, 101, 104, 105, 107, 108, 110, 117, 118
- VEB Verlag Technik, Berlin: Bilder 38, 84

Vordruck-Leitverlag, Freiberg: Bilder 40, 41

Zentralbild, Berlin: Bild 130

Zentralstelle für Primärdokumentation, Berlin: Bild 40

VEB Kombinat Zentronik, Sömmerda: Bilder 9, 11, 14, 26, 56, 57
bis 60, 62, 65, 66, 69, 74, 75, 81 bis 83, 86 bis 97, 99, 100, 102, 109,
121, 126 bis 129

Namen- und Sachwortverzeichnis

- Abrechnungsmaschine 35
 - mit Bandlocher 211, 243
 - — kartenlochendem Gerät 170, 233
- Abrißkarte 123
- Addierlocher 165, 191
- Adressierverfahren 140, 160, 174
- Alphabetische Daten 14
 - —, Speicherung 130
- Alphanumerische Daten 14
- Ausgabedaten 23
- Auswerten 42
- Auswertungsdaten 22, 113
- Automatische Datenverarbeitung 48
- Babbage* 248
- Bandlocher 209, 237, 239
- Baudot* 248
- Beleg 63, 111
 - art 113
 - , Codierung 112
 - , Datensicherung 118
 - fläche 112
 - format 111
 - material 117
 - , Speicherkapazität 111
 - transport 118
- Bewegungs/band 201
 - daten 24
- Block 13
 - lesung 157
 - lochung 159, 205
- Bouchon* 247
- Buchstaben 13
 - speicherung 130, 198
- Buchungs/apparat 28
 - maschine 35
 - — mit Bandlocher 210, 241
- Buchungsmaschine mit kartenlochendem Gerät 170, 233
- Bürovervielfältiger 173
- Codierung 15, 128, 196
- Codierungsgerät 204, 237
- Daten/arten 20
 - aufbereitung 27, 103, 175, 214
 - —, Aufgaben 103
 - —, Geräte 105, 175, 214
 - —, Verfahren 105
 - aufbereitungsgeräte, Aufgaben 105
 - —, Gruppierung 107
 - —, Leistung 108
 - auswertung 28
 - band 200
 - bereitstellung 28
 - erfassung 11, 27, 51
 - —, Arten 61
 - —, Aufgaben 51
 - —, Ausblick 251
 - —, Organisation 245
 - —, Stufen 75
 - —, Verfahren 82
 - erfassungsgeräte 86, 118, 155, 203, 233
 - —, Aufbau 87, 155, 203
 - —, Aufgaben 86
 - —, Ausgabe 90, 158, 204
 - —, Bedienungsaufwand 94
 - —, Codierung 89
 - —, Datensicherung 96
 - —, Datenverarbeitung 89
 - —, Eingabe 87, 155, 203
 - —, Einsatz 94
 - —, Erstauswertung 95

Datenerfassungsgeräte, Funktionssicherheit 95
 — —, Kosten 98
 — —, Kontrolle 89, 91
 — —, Leistungsmerkmale 94
 — —, Programmierung 90, 160, 207
 — —, Raumausstattung 97
 — —, Raumbedarf 96
 — —, Speicher 89
 — —, Steuerung 90, 160, 207
 — —, Transport 97
 — —, Wartung 96
 — fernübertragung 109
 — intensiver Prozeß 25
 — satzfolge 13
 — sicherung 96, 98, 108, 118, 151, 186, 217, 226
 — —, Aufgaben 98
 — —, Verfahren 100
 — struktur 14
 — träger 56
 — —, Aufgaben 56
 — —, Datenmenge 77
 — —, Doppeln 103, 176, 214
 — —, Erfassung 61
 — —, Gruppierungen 72
 — —, Klimaempfindlichkeit 80, 151, 203, 226, 230
 — —, Kontrolle 79
 — —, Korrektur 76, 79
 — —, Kosten 82
 — —, Lagerung 81, 105, 226, 230
 — —, Leistungsmerkmale 78
 — —, Lesen 74, 82
 — —, Materialart 74, 80
 — —, mehrfache Verwendung 80
 — —, Ordnen 104, 181

Datenträger, Organisationsmittel 81
 — —, Sortieren 79
 — —, Speicherverfahren 72
 — —, Transport 81, 109, 186, 227, 230
 — —, Umwandeln 103, 179
 — —, Verarbeitungsreife 105
 — —, Verschleiß 80, 151
 — —, Verschmutzung 81, 143, 151, 158, 227, 230
 — —, transport 27, 109, 186, 216
 — —, Aufgaben 109
 — —, Verfahren 109
 — —, verarbeitung 24
 — — im engeren Sinn 27
 — —, verarbeitungsverfahren 28
 — —, vollständigkeit 100
 — —, zuordnung 100
Datum 14
Dauerbeleg 116
Dezentrale Erfassungsplätze 85
Direkte Datenerfassung 83, 231
 — — Datenverarbeitung 46
Direktübertragung 109
Doppelerfassung 187, 219
Doppeln 42, 176, 214
Doppelnde Geräte 107, 176
Drittdatenträger 75
Druck/feld 138
 — — stelle 138
Duplikat/band 214
 — — karte 148

Eingabedaten 23
Einzelkarte 147
Elektronische Datenverarbeitung 43
Entwurfskarte 147

- Ergebnisdatenträger 76
 Erste Peripherie 46
 Externer Beleg 116
- Fakturiermaschine 35
 — mit Bandlocher 211
 — — kartenlochendem Gerät 170, 233
Falcon 247
 Fehler/feststellung 101
 — korrektur 102, 192, 222, 226
 — ursache 101
 — verhinderung 101
 Fern/schreiber 196
 — übertragung 109
- Gauß* 250
 Geschichtliche Entwicklung 247
- Handlocher 169, 235
 Hinweisdaten 22, 113
Hollerith 248
- Indirekte Datenerfassung 83
 — Datenverarbeitung 46
 Informationen 11
 Informationsgehalt 54, 61
 Interner Beleg 116
- Jacquard* 247
- Kanal 195
 Karten/doppler 42, 176, 239
 — locher 162, 233, 235
 — mischer 42, 185
 — prüfer 187, 234, 236
 — stanzer 42
 Kompatibler Datenspeicher 57
 Konstante Daten 24
 Kontencomputer 65
- Kontrollsumme 190, 219
 Konvertierende Geräte 107
 Kurzmagnetband 75
- Leerkarte 147
 Leit/fahnenkarte 121
 — kammer 160
 — karte 149
 Lesen 74, 155, 196, 229
 Lochband 63, 73, 195
 — arten 202
 — bedruckende Geräte 214
 — codierung 196
 — doppeln 214
 — eignung 222
 — format 195
 — funktion 200
 — kanal 195
 — karte 195, 214
 — leser 181, 237
 —, Lochformen 195
 — material 203
 —, Ordnen 215
 —, Speicherkapazität 195
 — transport 216
 —, Umwandeln 215
 Lochen 39, 158, 204
 Lochende Geräte 162
 Loch/feld 135
 — formen 123
 — karte 63, 73, 121
 — —, Arten 150
 — —, Bedrucken 160
 — —, bedruckende Geräte 171
 — —, Codierung 128
 — —, Eignung 192
 — —, Einteilung der Kartenfläche 131
 — —, farbige Gestaltung 153

- Lochfläche, Formate 121
- —, Funktionen 147
- —, Gerätesysteme 161
- —, Lesen 155
- —, Material 151
- —, 80spaltig 126
- —, 90spaltig 126
- —, Speicherkapazität 123
- —, Vordruckkarten 139
- — karten/geräte 155, 175, 233
- — verfahren 38
- — schriftübersetzer 140, 172
- — spalte 135
- — stelle 135, 196
- — streifen 195
- — zeile 135
- Magnet/band 64, 73, 223
 - — — Codiergerät 223
 - — — gerät 223
 - — — karte 67
 - — — locher 168, 233
 - — — platte 67
 - — — prüfer 190, 233
 - — — schrift 229
 - — — speicher 73
 - — — streifen 65
 - — — trommel 66
- Manuelle Datenverarbeitung 28
- Maschinelles Lochkartenverfahren 38
- Maschinenlesbarer Beleg 69, 230
 - Datenträger 38, 63
- Matrizenkarte 148
- Mechanischer Speicher 72
- Meßwerterfassung 83, 231
- Mikrofilm 69
- Mischen 42, 216
- Morse 250
- Motor/blocklocher 159, 167
 - locher 155, 162, 233
 - prüfer 187, 234, 236
 - schrittlocher 157, 164, 233
 - wiederholungslocher 164
- Nachlochverfahren 142
- Normal/karte 139
 - loch/stelle 137
 - — zeile 136
 - — zone 136
- Null-Loch/zeile 137
 - zone 136
- Numerische Daten 15
- Nummerndrucker 172
- Off-line-/Betrieb 46
 - Erfassung 85
- On-line-/Betrieb 46
 - Erfassung 83
- Operationsintensiver Prozeß 25
- Ordnende Geräte 107, 181, 214
- Ordnungsdaten 22, 113
- Organisationsautomat mit Bandlocher 210, 241
- Original/beleg 75, 117
 - datenträger 75
- Periphere Datentechnik 86
- Postenband 201
- Primär/beleg 117
 - datenträger 75
- Programm/band 201
 - karte 149, 160
 - tafel 160
- Prüfband 202
- Prüfen 39
- Prüf/karte 149
 - zahlverfahren 220

- Rechtecklochung 123, 195
- Registerkarte 121
- Richtzahl 139
- Rundlochung 123, 195
- Tabellieren 42
- Tabelliermaschine 42
- Tertiärdatenträger 75
- Tischrechenmaschine 29, 191
- Transportlochung 195

- Satz 13**
- Schaltvorlage 161
- Schreib/automat 29
 - — mit Bandlocher 210, 240
 - feld 137
 - locher 165, 172
 - maschine 29
 - — mit Bandlocher 209, 240
 - stelle 137
- Schritt/lesung 157
 - lochung 158, 205
- Sekundärdatenträger 75
- Sequenzdatenträger 77
- Sichtlocher 165
- Signal 12
 - karte 150
- Sonderzeichen 13
- Sortieren 42, 215
- Sortier/kontrolle 191
 - maschine 42, 181, 234
- Speicher 56
 - kapazität 79
 - locher 164
- Stamm/band 201
 - daten 24
 - karte 140, 148
- Stanzen 158, 179, 204
- Stellenzahl 18, 220
- Steuer/karte 149, 160
 - lochung 137
- Summenkarte 147
- Synchronband 201

- Überlochstelle 137
- Überlochung 137
- Überlochzone 136
- Umcodieren 104, 215
- Umcodierungsgeräte 107
- Umdruckoriginal 140
- Umwandelnde Geräte 107
- Urbeleg 75, 117
- Ursprungsdatenträger 75

- Variable Daten 23
- Vaucanson* 247
- Verarbeitungs/stand 23
 - stufen 25
 - vorrang 23
- Verbundkarte 140
- Vervielfältiger 29, 173
- Volleckenkarten 121
- Vorlochverfahren 142
- Vordruckkarte 139

- Weber* 250
- Wheatstone* 248
- Wort 13
 - länge 18

- Zeichen 12
 - art 15
 - feld 139
 - leser 138, 143, 181
 - lochkarte 143
 - spalte 138

- | | |
|---|--------------------------|
| Zeichenstelle 138 | Ziffern/karte 139 |
| Zeilenumdruckverfahren 140,
160, 174 | — speicherung 128, 196 |
| Zentraleinheit 46 | Zweitdatenträger 75 |
| Ziffer 12 | Zweite Peripherie 46, 86 |
| | Zwischenraumzeile 136 |



ELEKTRONISCHE DATENVERARBEITUNG

In allen Bereichen wird heute die elektronische Datenverarbeitung eingesetzt. Eine der wesentlichsten Voraussetzungen für die Verarbeitung von Daten ist ihre Erfassung, und die Zahl derjenigen, die damit in Berührung kommen, wächst ständig. Darüber hinaus ist auch die Anzahl derer, die in den unterschiedlichsten Bereichen unseres gesellschaftlichen Lebens unmittelbar auf dem Gebiet der Erfassung und Aufbereitung von Daten für die EDV arbeiten, in ständigem Zunehmen begriffen. Dieses Taschenbuch vermittelt allen Interessenten Grundkenntnisse und einen Überblick über das Gesamtgebiet in knapper, aber anschaulicher, durch Bilder und Übersichten unterstützter Darstellung.