

Herausgeber: VVB Büromaschinen
Redaktionsbeirat:
M. Bieschke, K. Boettger, Dipl.-Ing. R. Bühler,
Ing. H. Gerschler, Dipl. oec. W. Hanf,
Dr. A. Henze, Prof. Dr.-Ing. Hildebrand,
K. Kehrer, Ing. E. Klein, F. Krumrey, Dr. R. Martini,
J. Opl, Ing. B. Porsche, R. Prandl,
B. Steiniger, Dr. Zeidler

Heft 12 1963

Speicherverfahren bei Büromaschinen (Teil IV und Schluß)

Dr.-Ing. E. BÜRGER, Karl-Marx-Stadt

2.2. Externe Speicher

Die externen Speicher besitzen für die Datenverarbeitung eine große Bedeutung. Besonders bei dem Übergang zur integrierten Datenverarbeitung werden zur Speicherung der umfangreichen Daten Speicher mit großer Speicherkapazität benötigt.

Die Zugriffszeiten solcher Speicher sollen möglichst klein sein, um ein wirtschaftliches Arbeiten der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen zu gewährleisten. Auf Grund dieser Forderung, große Speicherkapazität bei möglichst kleinen Zugriffszeiten zu erreichen, sind neben den bekannten Geräten in den vergangenen Jahren zahlreiche Baueinheiten für die externe Speicherung von Daten entwickelt worden, auf die in den folgenden Abschnitten näher eingegangen wird.

2.2.1. Magnetbandspeicher

Bei diesen Speichern wird das in der Technik bewährte Magnetband zur Speicherung verwendet. Das Magnetband besteht aus Plaste- oder Papierband, das mit einer dünnen, magnetisierbaren Schicht (z. B. Eisenoxyd) versehen ist. Im Gegensatz zur Magnettontechnik, wo unterschiedliche Magnetisierungsstärken oder Frequenzen zur Speicherung angewendet werden, wird in der Datenspeicherung die Richtungsänderung einer vorhandenen Magnetisierung oder die zwei möglichen Magnetisierungsrichtungen der magnetisierbaren Schicht ausgenutzt.

Wird bei der Speicherung auf dem Magnetband das Verfahren angewendet, das die zwei möglichen Magnetisierungsrichtungen ausnutzt, so wird beispielsweise dem magnetischen Nordpol die Binärziffer „1“ und dem magnetischen Südpol die „0“ zugeordnet. Aus diesen Ziffern lassen sich auf dem Magnetband durch parallele Aufzeichnung unter Verwendung eines bestimmten Codierungsverfahrens sämtliche Zahlen und Buchstaben speichern. Dieses Speicherverfahren wird als „Rückkehr-zu-Null“ (return to zero)-Verfahren bezeichnet, da jedes aufgezeichnete Zeichen die magnetische Nulllinie berührt. Beim „Ohne-Rückkehr-zu-Null“ (non return to zero)-Verfahren wird die „0“ oder „1“ durch magnetischen Richtungswechsel in der Bandoberfläche unterschieden. So bleibt zum Beispiel beim Speichern der Binärziffer „0“ die Magnetisierungsrichtung des

Flächenelements im Magnetband erhalten, während die „1“ dadurch dargestellt wird, daß ein magnetischer Richtungswechsel in der Magnetbandoberfläche erzeugt wird, was durch eine Umpolung des Gleichstromes in der Aufzeichnungsspule erreicht wird. In Bild 1 sind die Blockschaltbilder und die Vorgänge für das Schreiben und Lesen beim „Ohne-Rückkehr-zu-Null“-Verfahren im Prinzip dargestellt. Diese Vorgänge gelten für die vier Bits „1 – 1 – 0 – 1“. Der Verlauf der Steuerimpulse (A) am Eingang der Flip-Flop-Stufe zeigt, daß für die Binärziffer „1“ ein Impuls erzeugt wird, während für „0“ kein Impuls zu verzeichnen ist. Der Magnetflußverlauf (B) im Schreib-Lese-Kopf ist entsprechend, so daß der „1“ ein Richtungswechsel im Kopf entspricht. Dieser Richtungswechsel wird durch die Flip-Flop-Stufe bewirkt, indem bei „1“ der Magnetisierungsstrom in der anderen Spulenhälfte des Kopfes fließt. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß eine große Zeichendichte auf dem Magnetband erreicht werden kann, während beim „Rückkehr-zu-Null“-Verfahren diese Zeichendichte geringer ist.

Jedes Zeichen wird aus einer bestimmten Zahl von „Bits“ gebildet. In Bild 2 ist ein Code gezeigt, bei dem die Ziffern, Buchstaben und Zeichen jeweils aus sieben Bits gebildet werden, so daß beim Schreiben auf dem Magnetband 7 Spuren entstehen. Die Spuren 1, 2, 4 und 8 dienen vorwiegend der binären Verschlüsselung der Ziffern 0 bis 9. Die Buchstaben A bis Z werden mit Hilfe der Ziffernspuren 1, 2, 4 und 8 sowie den Buchstabenspuren A und B gebildet.

Jedes Zeichen besteht aus einer geraden Zahl von Bits (Änderungen der Magnetflußrichtung). Ergibt sich eine ungerade Zahl von Bits, so erfährt die Ziffer oder der Buchstabe eine Ergänzung durch einen Bit in der Prüfspur. Durch einfache Kontrollen in der Maschine kann beim Fehlen (Unterbrechung) oder Hinzufügen (Kurzschluß) eines Bits in der Datenverarbeitung der Fehler erkannt und die Maschine zum Anhalten gebracht werden. Diese Fehlermöglichkeiten, d. h. Weglassen oder Hinzufügen eines Bits, sind die häufigsten Fehlermöglichkeiten solcher in der elektronischen Datenverarbeitung verwendeter bistabiler Bauelemente. Da andere Fehler kaum auftreten, arbeitet eine solche Prüfmethode relativ zuverlässig.

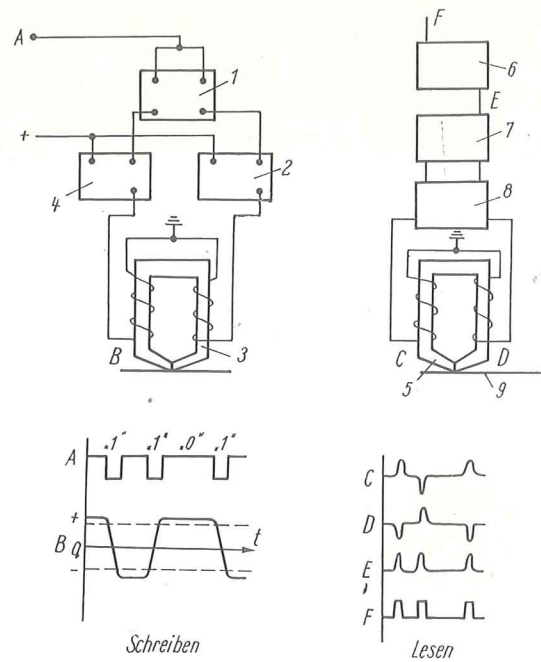
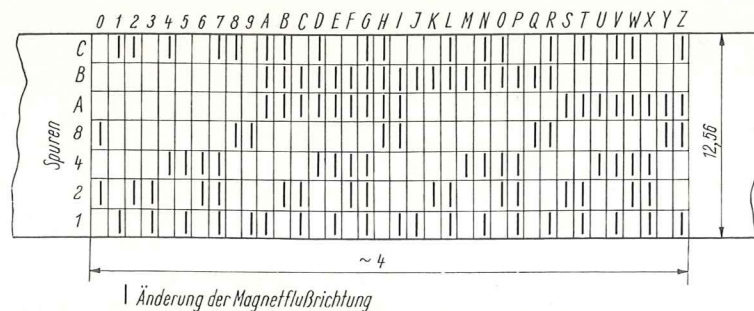


Bild 1. Blockschaltbilder für das Schreiben und Lesen bei Magnetbandgeräten nach dem „Ohne-Rückkehr-zu-Null“-Verfahren

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Flip-Flop-Steuerstufe | A Steuerimpulse am Eingang des Flip-Flop |
| 2 Erste Schalteröhre | B Magnetfluß am Schreib-Lese-Kopf |
| 2 Schreib-Lese-Kopf | C Spannungsverlauf beim Lesen |
| 4 Zweite Schalteröhre | D Spannungsverlauf am Kopf (D) |
| 5 Schreib-Lese-Kopf | E Gleichrichter-Ausgang |
| 6 Begrenzer | F Verlauf am Begrenzer-Ausgang |
| 7 Gleichrichter | |
| 8 Gegentaktspannungsverstärker | |
| 9 Magnetband | |

Bild 2. 7spuriger Magnetbandcode (IBM) als Magnetbandausschnitt
C Prüfspur
A, B Buchstabenspuren
1, 2, 4, 8 Zifferenspuren



An die Magnetbandführung und die Magnetbandbreite werden hohe Genauigkeitsforderungen gestellt, um bei z. B. 7 Spuren beim Schreiben und Lesen nicht falsche Ergebnisse zu erhalten. Die Bandgeschwindigkeiten sind sehr hoch, sie betragen mehrere Meter je Sekunde, so daß 100 000 Zeichen je Sekunde gelesen werden können. Nach Eingabe einer bestimmten Datenmenge muß das Band bis zur Lösung einer bestimmten Aufgabe angehalten werden. Für das Starten und Stoppen wird eine gewisse Magnetbandlänge benötigt, die nicht für die Datenspeicherung genutzt werden kann. Um diesen Teil so klein wie möglich zu halten, muß mit großen Brems- und Beschleunigungskräften gearbeitet werden. Das erfordert eine große Zerreißfestigkeit des Magnetbandes. Die Einflüsse durch Wärme und Feuchtigkeit müssen sich in engen Grenzen bewegen, damit nicht falsche Daten gelesen werden.

2.2.1.1. Magnetbandgeräte

In der Datenverarbeitung wird zur Zeit noch vorwiegend das Magnetbandgerät eingesetzt. Der Einsatz dieser Ge-

räte brachte eine wesentliche Erhöhung der Speicherkapazität der Datenverarbeitungsanlagen mit sich. Außerdem ergab sich eine bessere Ausnutzung der Anlagen, da sich die Arbeitsgeschwindigkeit besser der Rechengeschwindigkeit anpaßte. Sowohl die Geschwindigkeit beim Lesen als auch beim Schreiben ist relativ hoch, so daß ein guter Arbeitsfluß bei der Datenverarbeitung gewährleistet wird.

Das Bild 3 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Magnetbandgerätes (IBM). Die Wirkungsweise des mechanischen Laufwerkes beim Lesen und Schreiben ist aus dem Bild ersichtlich. Zwischen den Magnetbandrollen 1 und 2 sind die Schreib- und Löschköpfe 12 angeordnet. Bewegliche Andruckrollen 8 und 9 bewirken das Starten und Stoppen des Bandes. Zwischen diesen Andruckrollen und den Magnetbandrollen (Aufspulrollen) sind lose Bandlängen vorgesehen, damit beim Starten die Andruckrollen nicht auf die gesamte Bandlänge wirken, sondern nur ein bestimmtes Banelement beschleunigen. Durch Vakuumkontrollschalter oder optische Schalter wird die Bandschleifenlänge zwischen den Rollen etwa konstant gehalten. Gleichzeitig

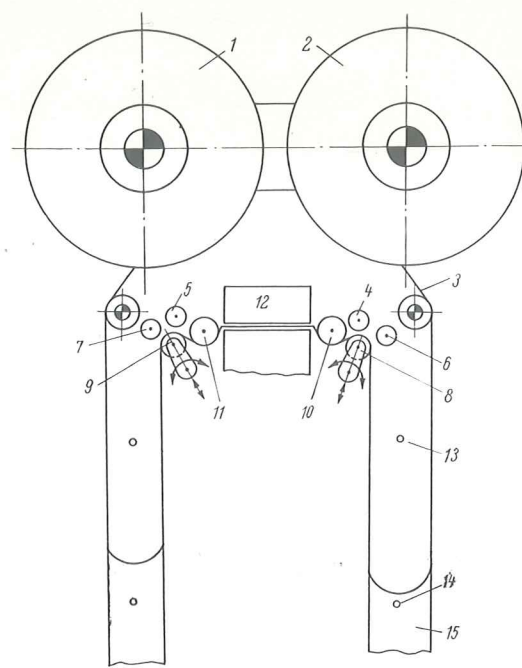


Bild 3. Prinzip des Bandlaufes in einem Magnetbandgerät

- | |
|---------------------------------|
| 1, 2 Magnetbandrollen |
| 3 Magnetband |
| 4, 5 Stoprollen |
| 6, 7 Antriebsrollen |
| 8, 9 Andruckrollen |
| 10, 11 Führungsrollen |
| 12 Schreib-Lese- und Löschköpfe |
| 13, 14 Kontrollschalter |
| 15 Vakuumraum |

erfolgt die Steuerung der Aufspulrollen in dem erforderlichen Maße. Der Bandtransport durch die Andruckrollen wird durch den Lesebefehl der angeschlossenen elektronischen Rechenmaschine ausgelöst. Das Band bewegt sich dabei mit der konstruktiv ausgelegten Geschwindigkeit am Lesekopf vorbei. Das Lesen und Schreiben erfolgt dabei über die gesamte Bandbreite, so daß alle Spuren gleichzeitig geschrieben bzw. gelesen werden. Die gelesenen Daten werden mit Hilfe der Schreibkreise in Impulse umgeformt und an den internen Speicher der elektronischen Rechenmaschine geleitet, wo die Verarbeitung erfolgt.

Auf dem Band sind die Daten in kleinere Bereiche, den sogenannten Satz (Record), zusammengefaßt. Ein Satz kann zum Beispiel einer Bestandsposition oder einem Kundenguthaben entsprechen. Mehrere Sätze bilden eine Satzgruppe oder einen Block. Die Blocklänge ist je nach Maschine variabel oder konstant. Zwischen zwei Blöcken ist auf dem Band ein Zwischenraum. Die Bandbewegung stoppt automatisch, wenn ein Blockzwischenraum erreicht ist. Das Lesen kann je nach Ausführungsform nur vorwärts oder rückwärts und vorwärts erfolgen. Auf Grund der erforderlichen Blockanordnung der Daten auf dem Magnetband muß mit mehr oder weniger großen Zugriffszeiten gerechnet werden. Besonders ungünstig kann sich das bei

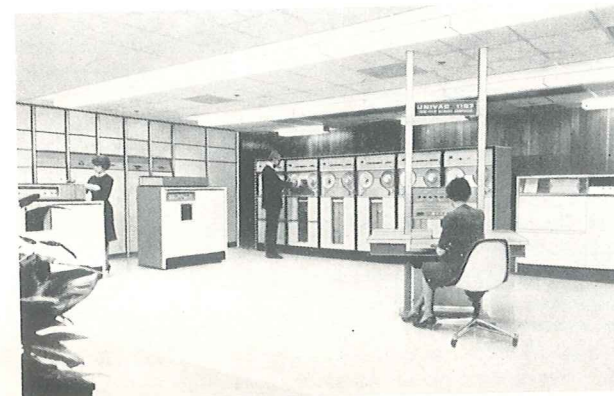


Bild 4. Datenverarbeitungsanlage Univac 1107 mit Magnetbaineinheiten

Sortiarbeiten mit Hilfe der Magnetbandgeräte auswirken, wenn die Programmierung nicht entsprechend den optimalen Bedingungen erfolgt [4].

Die Speicherkapazität des Magnetbandes ist abhängig von der Gesamtlänge und Speicherdichte des Bandes. Die Bandlänge beträgt normalerweise 730 m, während die Speicherdichte bis etwa 400 Zeichen je Zentimeter betragen kann, was dem Inhalt von 5 Lochkarten entspricht. Das gesamte Band vermag dann theoretisch fast 30 Millionen Zeichen aufzunehmen. Praktisch ist der Wert natürlich infolge der Blockzwischenräume wesentlich kleiner.

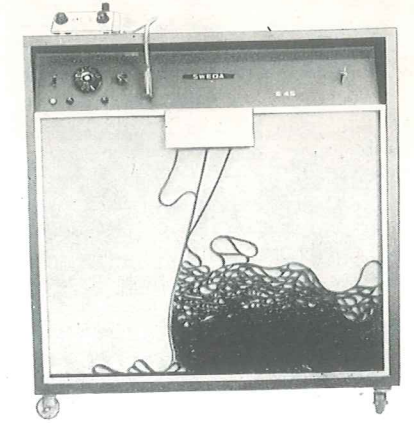
An die verschiedenen Datenverarbeitungsanlagen können mehrere Magnetbandgeräte angeschlossen werden. So ist es beispielsweise möglich, an die elektronische Datenverarbeitungsanlage Univac 1107 neben anderen externen Speichern bis zu 16 Magnetbaineinheiten anzuschließen. Dadurch steht eine große Speicherkapazität zum direkten Zugriff zur Verfügung.

In Bild 4 ist die Anlage 1107 zu sehen, die als erste Anlage mit Dünnschichtspeichern ausgerüstet ist. Als externe Speicher kommen neben Magnetbandspeichern (auf dem Bild im Hintergrund rechts) auch Großraummagnetrommelspeicher zum Einsatz. Die Datenein- und -ausgabegeräte dieser Anlage ermöglichen die Übertragung von 1,5 Millionen Zeichen je Sekunde. Die anschließbaren externen Speicher ermöglichen extrem große Speicherkapazität [6].

2.2.1.2. Magnetbandschleifenspeicher

Die wichtigsten Nachteile der bisher verwendeten Magnetbandgeräte sind die Verlustzeiten durch

Bild 5. Magnetbandschleifenspeicher Sweda E-45



1. den erforderlichen Bandrücklauf und
2. das Stoppen bei Blockwechsel.

Durch die Anwendung von Magnetbandschleifen sollen diese Nachteile beseitigt werden. Es werden dazu endlose Magnetbandschleifen bestimmter Länge verwendet. Die Magnetbänder sind in einer Art Kassette untergebracht, die ausgewechselt werden kann. Entsprechend dem Verwendungszweck beträgt die Länge des Endlosbandes 2 bis 150 Meter. Die Breite des Magnetbandes beträgt meist 1 Zoll (25,4 mm). Bei dem von der Firma Bell, Antwerpen, entwickelten Magnetbandschleifenspeicher beträgt die Bandgeschwindigkeit zum Beispiel 5 Meter je Sekunde, bei einer Zeichendichte von 20 Zeichen je Millimeter. Dadurch ergibt sich eine Arbeitsgeschwindigkeit von 100 000 Zeichen je Sekunde. Die Speicherkapazität beträgt etwa 6 Millionen alphanumerische Zeichen. Es lassen sich bis zu 5 solcher Einheiten gleichzeitig betreiben, so daß eine Speicherkapazität von rund 30 Millionen alphanumerischer Zeichen entstehen. Diese Kapazitäten der Magnetbandschleifenspeicher stehen den herkömmlichen Magnetbandgeräten kaum nach. Als Nachteil wird sich ergeben, daß bei großen Magnetbandschleifen die Zugriffszeiten größer werden.

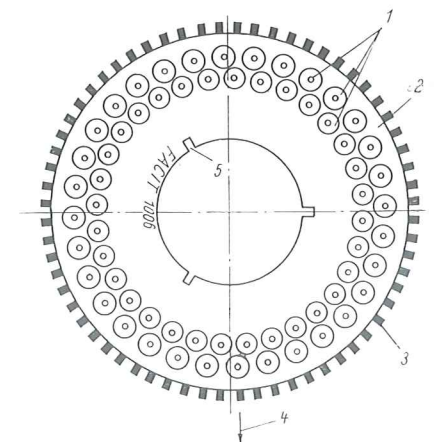
Das Bild 5 zeigt den von der Firma Sweda verwendeten Magnetbandschleifenspeicher E-45.

2.2.1.3. Magnetbandkarussellspeicher

Einen neuen Weg in der Entwicklung von Magnetbandspeichern für die Datenverarbeitung ist die Firma Facit, Schweden, mit dem Magnetbandkarussellspeicher gegangen. Der Prototyp dieses Speichers wurde 1958 das erstmalig der Öffentlichkeit vorgestellt. Inzwischen wurde der Speicher im praktischen Dauerbetrieb erprobt und wird nun als Baueinheit für elektronische Datenverarbeitungsanlagen angeboten.

Bei dem Magnetbandkarussellspeicher werden nicht mehr

Bild 6. Scheibe mit 64 Magnetbandrollen des Facit-Karussellspeichers
1 Magnetbandrollen
2 Scheibe
3 Gewicht für Magnetbande
4 Bewegungsrichtung des Magnetbandes beim Lesen/Schreiben
5 Aufnahmeschlitz



zwei Magnetbandspulen verwendet, sondern nur noch eine drehbar gelagerte Scheibe mit 64 kleinen Magnetbandspulen am Umfang (Bild 6). Die 64 Magnetbandspulen sind auswechselbar. Jede Spule besitzt ein Fassungsvermögen von 9 m Magnetband (Breite des Bandes $\frac{5}{8}$ Zoll). Die Scheibe ist in beiden Richtungen drehbar. Wird die Adresse einer Spule aufgerufen, so legt die Scheibe automatisch den kürzesten Weg bis zur Lesestation zurück und bringt die verlangte Spule in die Ausgabestellung. Das freie Ende des Magnetbandes ist mit einem Gewicht versehen. Wenn die Spule die erforderliche Stellung erreicht hat, wird das herunterfallende Gewicht in eine bestimmte Bahn gebracht. Nachdem das Gewicht das Band am Lese-Schreibkopf vorbeigezogen hat, wird es von einer Druckrolle an eine ständig umlaufende Antriebsrolle gedrückt, wodurch das Band schnell in einem unter der Scheibe befindlichen Behälter abgespult wird. Beim Abspulen werden die Daten geschrieben oder gelesen. Durch einen entsprechenden Befehl wer-

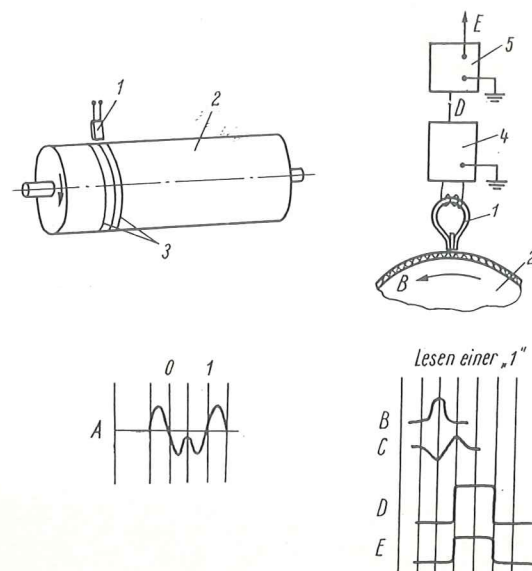


Bild 7. Prinzip eines Magnettrommelspeichers mit Impulsdarstellung beim Speicherverfahren „Rückkehr-zu-Null“

- 1 Magnetkopf
- 2 Trommelkörper
- 3 Spulen
- 4 Verstärker und Begrenzer
- 5 Katodenfolgestufe

A Spannungsverlauf beim Lesen von „0“ und „1“ an der Magnetkopfspule
B Magnetisierung der Trommelschicht
C Spannungsverlauf am Kopf
D Verlauf am Verstärker- und Begrenzer-Ausgang
E Ausgangsverlauf an der Katodenfolgestufe

den die Lese- oder Schreiboperationen unterbrochen und das Aufspulen des Bandes vorgenommen. Nachdem das Gewicht die Ausgangsstellung erreicht hat, können die folgenden Operationen eingeleitet werden.

Die einzelnen Spulen und die gesamte Scheibe können ausgewechselt werden. Die Spulen können auch fest montiert angeordnet werden. Der Lese-Schreib-Kopf ist für acht Spuren ausgelegt. Das Magnetband wird durch einen Luftspalt in einem bestimmten Abstand am Lese-Schreib-Kopf vorbeibewegt. Die Zeichendichte beträgt 200 Bits je Zoll. Die Bewegung der Scheibe in die Arbeitsstellung dauert im ungünstigsten Falle 3 Sekunden.

Der Vorteil des Gerätes mit seinen 64 einzelnen Spulen besteht vor allem darin, daß veränderliche Datenblöcke zusammengestellt werden können. Eine volle Ausnutzung ist aber erst dann gegeben, wenn es kleine Magnetbandgeräte zum Beschriften der einzelnen Magnetbandrollen gäbe, die im Prinzip wie die heute verwendeten Lochbandgeräte arbeiten und an konventionelle Büromaschinen ge-

koppelt werden können. Auf diese Weise könnte eine Sammlung der Daten am Entstehungsort erfolgen, wobei dann die beschrifteten Magnetbandspulen zur Steuerung von Maschinen eingesetzt werden könnten (z. B. magnetbandgesteuerte Büromaschinen).

2.2.1.4. Magnetbandkassettenpeicher

Auswechselbare Magnetbandkassetten hat IBM für Magnetbandspeicher entwickelt, um die Leistungen der Magnetbandgeräte zu erhöhen.

Die verwendeten Spulen für das Magnetband sind in Kassetten eingebaut. Sie werden als Einheit in das Gerät eingesetzt, wobei sich automatisch die Verbindung zu den Spulenantrieben herstellt. Mit Hilfe eines Deckels in der Kasette wird die Verbindung zwischen dem Magnetband und dem Lese-Schreib-Kopf hergestellt. Auch beim Starten und Stoppen verläßt das Magnetband nicht die Kasette. Das Arbeiten des Gerätes in beiden Richtungen ist vorgesehen, wobei Arbeitsgeschwindigkeiten von 340 000 Zeichen je Sekunde erreicht werden. Das Auswechseln der Kassetten soll durch automatische Ladeeinrichtungen wesentlich beschleunigt werden. Mit dieser Einrichtung soll die folgende Kasette bereits in das Gerät eingeführt werden, bevor das Auswechseln beginnt. Wartezeiten treten dadurch kaum mehr auf.

2.2.2. Magnettrommelspeicher

Bei der Weiterentwicklung von Magnettrommelspeichern lassen sich grundsätzlich zwei Richtungen unterscheiden:

1. Trommelspeicher mit großer Speicherkapazität und größeren Zugriffszeiten,
2. Trommelspeicher mit kurzen Zugriffszeiten und kleiner Speicherkapazität.

Daneben werden noch „Miniaturtrommelspeicher“, vorwiegend für Raumfahrtzwecke, eingesetzt. Außerdem sind Versuche bekannt geworden, mit Hilfe von luftstabilisierten, rotierenden Folien Schichtträger für magnetische Aufzeichnungen zu schaffen [9]. Bei diesen Folienspeichern wird die Viskosität der Luft zur Stabilisierung des Schichtträgers benutzt. Es handelt sich um eine schnell rotierende Kreisfolie, die über einer feststehenden Platte angeordnet ist. Durch „schwimmende“ Köpfe (Luft als Schmiermittel) wird ein kleiner Kopf-Schicht-Abstand erreicht. Die Speicherkapazität ist beschränkt. Als externe Speicher werden die Trommelspeicher mit großer Speicherkapazität eingesetzt. Über den Aufbau von Trommelspeichern wurde im ersten Teil dieser Beiträge bereits berichtet. Die Speicherung der Impulse auf der Trommeloberfläche kann nach dem „Ohne-Rückkehr-zu-Null“-Verfahren oder nach dem „Rückkehr-zu-Null“-Verfahren erfolgen. Auf das erstgenannte Aufzeichnungsverfahren wurde bereits im Abschnitt 2.2.1. (Bild 1) hingewiesen. Hier soll das „Rückkehr-zu-Null“-Verfahren kurz beschrieben werden. In Bild 7 ist die prinzipielle Wirkungsweise dargestellt. Die Kurve A zeigt den Spannungsverlauf beim Lesen einer „0“ und „1“ an der Magnetkopfspule. Die Kurven B bis E zeigen den Spannungsverlauf an den entsprechenden Punkten der Leseschaltung: Magnet-schicht des Trommelkörpers (B), Magnetkopf (C), Verstärker- und Begrenzer-Ausgang (E). Der Kurvenverlauf A ergibt sich bei kurzen Stromimpulsen in der Magnetkopfspule. Dabei wird das augenblicklich unter dem Kopf befindliche Flächenelement der Trommeloberfläche bis zur Sättigung magnetisiert. Die magnetische Richtung des dabei entstandenen Dipols ist von der Richtung des Stromimpulses in der Magnetkopfspule abhängig. Hierdurch werden die Binärziffern 0 und 1 unterschieden, wie der Kurvenverlauf A zeigt. Bewegt sich der magnetische Dipol beim Lesen am Magnetkopf vorbei, so wird in der stromlosen Spule ein Impuls erzeugt (Kurve C), der von der Richtung der magnetischen Polarität abhängt und somit als 0 oder 1 erkannt wird.

2.2.2.1. Großraum-Magnettrommelspeicher
Verschiedene Magnettrommeln wurden für externe Speicherung zu Großraum-Trommelspeichern weiterentwickelt.

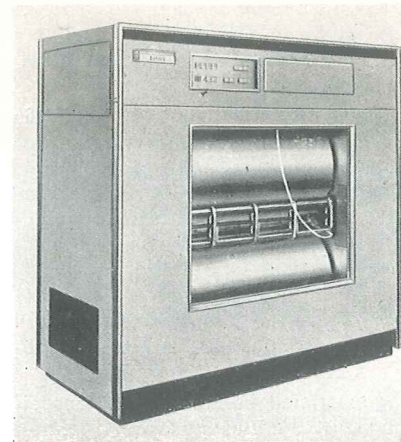


Bild 8
Großraum-Magnettrommelspeicher als externer Speicher

So wurde von Remington-Rand die Randex-Großraumspeichertrommel geschaffen. In Bild 8 ist diese Baueinheit für Datenverarbeitungsanlagen zu sehen. Sie besteht aus zwei großen Magnettrommeln, die 2 304 000 zehnstellige Wörter einschließlich Vorzeichen speichern können. An ein Univac-System lassen sich z. B. 10 Randex-Einheiten anschließen, was dem Fassungsvermögen von etwa 3 Millionen Lochkarten entspricht. Alle Großraumspeicher einer Anlage werden durch einen Synchronisator gesteuert. Insgesamt läßt sich die genannte Anlage mit 20 Magnetbandeinheiten und 10 Randex-Großraumtrommeln ausstatten.

Zur Aufnahme großer Datenmassen wurde von Remington der Großraumtrommelspeicher FH 880 entwickelt. Diese Speichereinheit arbeitet mit „fliegenden“ Lese- und Schreibköpfen. Die Speicherkapazität beträgt bei dieser Trommel 3,9 Millionen alphanumerischer Zeichen. Die mittlere Zugriffszeit ist trotz der hohen Speicherkapazität relativ klein und beträgt 17 Millisekunden. Es lassen sich z. B. 8 solcher Einheiten an eine Univac 490 anschließen. Als technische Daten sind noch interessant: 128 sechsspürige Kanäle zu jeweils 6144 Wörtern (1 Wort besteht aus fünf Gruppen zu je 6 Bits); Zeichendichte 150 Impulse je cm; Drehzahl 1800 Umdrehungen je Minute; 40 Blöcke von Lese- und Schreibköpfen sind um die Trommel angeordnet (1 Block besteht aus 22 Lese- und Schreibköpfen, die zu einer Spur gehören); Magnetkopfschichtabstand beträgt 1 um (Luftreibung durch umlaufende Trommel erzeugt).

Für umfangreiche Massenspeicherprobleme bietet Remington die Fastrand-Magnettrommel an. Jede Einheit besteht aus zwei Magnettrommeln mit einer Speicherkapazität von 64,8 Millionen alphanumerischer Zeichen bei einer mittleren Zugriffszeit von 92 Millisekunden. Es können bis zu acht

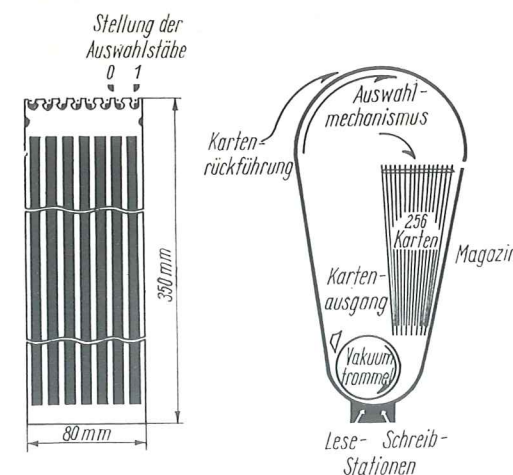


Bild 9. Aufbau der Magnetkarte und Transportmechanismus für die Magnetkarten im CRAM-Speicher

solcher Einheiten zu einem Untersystem zusammengeschlossen werden, was einem Direktzugriff zu 520 Millionen alphanumerischer Zeichen ermöglicht [6].

2.2.2.2. Magnetkartenspeicher

Die Magnettrommelspeicher haben den Nachteil, daß der Speicherinhalt bei Änderungen gelöscht und neu geschrieben werden muß. Das Verändern des Speicherinhalts wird organisatorisch oft mit Hilfe von Magnetbandgeräten vorgenommen. Es besteht deshalb in der Datenverarbeitung seit längerem der Wunsch, diese unökonomische Arbeit durch vollkommene Speicher zu beseitigen. Von der Firma NCR (National) wird nun ein Speicher angeboten, der diesen Nachteil der herkömmlichen Speicher nicht mehr aufweist. Bei dem CRAM-Speicher (CRAM-Card Random Access Memory) wird die Speicherschicht in Form von Magnetkarten auswechselbar gemacht. In Bild 9 ist die verwendete Magnetkarte und das Transportsystem der Karten in der Speichereinheit im Prinzip zu sehen. Die Magnetkarten

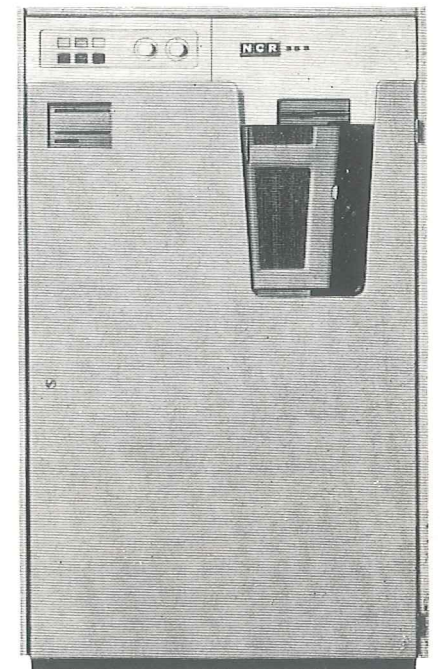


Bild 10
Gesamtansicht des CRAM-Magnetkartenspeichers

werden mittels einer Vakuumeinrichtung auf der Trommel festgehalten. Die Drehzahl der Trommel beträgt 1260 Umdrehungen je Minute, ihr Durchmesser ist 120 mm. Die mittlere Zugriffszeit beim Trommelumlauf beträgt 26 Millisekunden. Für die Speicherung stehen je Karte sieben Datenkanäle mit je 6 Informationsspuren zur Verfügung (Bild 9 links); es lassen sich 4650 numerische oder 3100 alphanumerische Zeichen speichern.

Zum Auswechseln der Magnetkarten wird die Vakuumeinrichtung kurzzeitig ausgeschaltet, wobei sich die Karte von der Trommel löst und in das Magazin gelangt. Im Magazin sind 256 solcher Karten aufgehängt, die durch einen entsprechenden Befehl ausgewählt werden und zur Trommel gelangen. Die Zeit für das Auswechseln einer Karte beträgt 200 Millisekunden. Es stehen somit 256 dieser Karten zum wahlfreien Zugriff zur Verfügung. Das gesamte Magazin kann gegen ein anderes ausgetauscht werden, so daß ein beliebiges Austauschen von größeren Datenmengen erfolgen kann. Das Austauschen kann in 30 Sekunden ausgeführt werden. Ein Magazin hat ein Fassungsvermögen von 8 332 800 numerischen Zeichen bzw. 5 555 200 alphanumerischen Zeichen. Der CRAM-Speicher vereint die Vorteile von Magnettrommelspeichern, Magnetbandspeichern und Magnetbandschleifenspeichern. In Bild 10 ist das gesamte Gerät von vorn zu sehen.

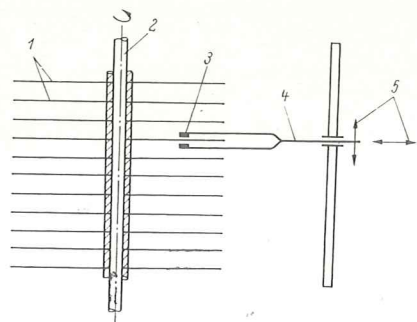


Bild 11
Vereinfachte Darstellung des Prinzips eines Magnetplattenspeichers
1 Magnetplatten
2 Achse
3 Magnetköpfe
4 Gabelarm
5 Bewegungsrichtungen des Gabelarmes

2.3.3. Magnetplattenspeicher

Das Speicherverfahren bei Magnetplattenspeichern entspricht dem bei Magnetbandgeräten und Trommelspeichern angewendeten Verfahren. Die Speicherkapazität ist im Vergleich zu Trommelspeichern höher, während die Zugriffszeit im allgemeinen größer als bei Trommelspeichern ist. Diese Unterschiede resultieren aus dem konstruktiven Aufbau der Magnetplattenspeicher. Das Bild 11 zeigt in vereinfachter Darstellung das Prinzip eines Plattenspeichers. Auf einer mit konstanter Drehzahl rotierenden Achse sind Platten z. B. aus Aluminium angebracht. Auf der Oberfläche dieser Platten befindet sich eine magnetisierbare Schicht (Eisenoxyd), die eigentliche Speicherschicht. Das Schreiben und das Lesen erfolgt mit Hilfe eines Gabelarmes, an dessen Ende sich die Magnetköpfe befinden. Abhängig vom verwendeten Prinzip wird beim Lesen und Schreiben der Gabelarm nur in axialer Richtung verschoben, oder der Arm wird zusätzlich noch in horizontaler Richtung bewegt. Die erstgenannte Form hat den Vorteil, das kürzere Zugriffszeiten erreicht werden, sie erfordert jedoch soviel Gabelarme wie Magnetplatten vorhanden sind. Bei horizontaler und vertikaler Bewegung des Gabelarmes wird in ungünstiger Stellung des gesuchten Speicherplatzes zum Arm eine große Zugriffszeit benötigt. Als Vorteil ist hier zu nennen, daß nur ein Gabelarm benötigt wird. In der Praxis werden noch beide Ausführungen angewendet. Zum einfachen Umladen von gespeicherten Informationen können die Platten auswechselbar angeordnet werden. Dadurch läßt sich die Speicherkapazität von Magnetplattenspeichern praktisch unbegrenzt erhöhen. Die bekannteste Ausführung eines Magnetplattenspeichers ist die in der IBM-Ramc 305 verwendete 1405. Bei dieser Speichereinheit wurde ein Gabelarm verwendet, der sowohl horizontal als auch vertikal beim Lesen und Schreiben bewegt wurde. Die Zugriffszeit liegt bei 500 Millisekunden. Die Speicherkapazität beträgt 6 Millionen Zeichen, die durch Verwendung von 50 Platten (2,5 mm stark) mit einem Durchmesser von etwa 60 cm ermöglicht wird. Auf jeder Magnetplattenoberfläche befinden sich 100 kreisförmige Spuren. Jede Spur besitzt eine Speicherkapa-

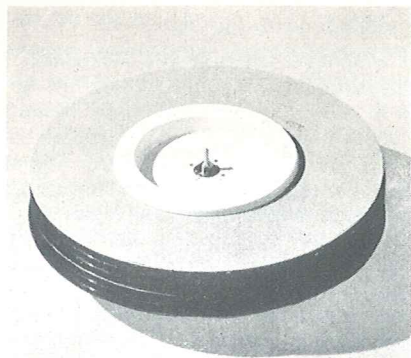


Bild 12. Plattensatz des IBM-Magnetplattenspeichers 1311

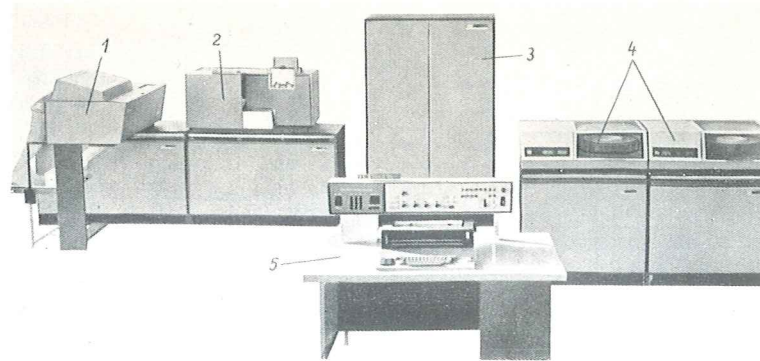


Bild 13. Elektronische Datenverarbeitungsanlage IBM 1440 mit Magnetplattenspeichern

- 1 Ausgabedruker
- 2 Lochkartenleser und -locher
- 3 Zentraleinheit
- 4 Magnetplattenspeicher
- 5 Bedienungskontrolle

azität von etwa 4000 Bits. Die Informationsdichte beträgt in der innersten Spur 4 Bit je mm und in der äußersten Spur 2,7 Bit je mm. Als Speicherverfahren wird die „Ohne-Rückkehr-zu-Null“-Methode angewandt.

Eine Weiterentwicklung des Ramac-Speichers stellt die Magnetplatteneinheit IBM 1301 dar. Auf 20 Platten können durch Erhöhung der Speicherdichte 25 Millionen Zeichen gespeichert werden. Diese Einheit besitzt 20 Arme (je Platte ein Arm), die kammartig parallel zur Drehachse angeordnet sind, wodurch die Zugriffszeiten auf 50 bis 180 Millisekunden gesenkt werden konnten. Jede Platte besitzt 250 Spuren mit einer Kapazität von 2500 Zeichen je Spur. Die Schreib- und Lesegeschwindigkeit liegt mit 90 000 Zeichen je Sekunde in der Größenordnung schneller Magnetbandgeräte [6].

Um größere Datenmengen schnell bei Magnetplattenspeichern umladen zu können, ist der Austausch der Magnetplatten ähnlich wie bei Magnetbändern günstig. Dieser Forderung in der Datenverarbeitung erfüllt IBM mit der Magnetplatteneinheit 1311, die erstmals in diesem Jahr gezeigt wurde. Das Kernstück dieses Magnetplattenspeichers ist der auswechselbare Magnetplattensatz (Bild 12). Es handelt sich hier um 6 µm um eine senkrechte Achse rotierende Magnetscheiben, die eine Speicherkapazität von 2,98 Millionen Zeichen besitzen. Diese Kapazität verteilt sich auf 10 magnetisierbare Oberflächen. Für jede Fläche ist ein gesonderter Lese-Schreib-Kopf vorhanden. Der Zugriffsarm wird daher nur horizontal verschoben. Hieraus folgt die durchschnittliche Zugriffszeit von 150 Millisekunden. Die Drehzahl der Platten beträgt 1500 je Minute. Auf jeder Magnetplatte befinden sich 100 Spuren. Jede Spur umfaßt 2000 Positionen (20 Sektoren zu 100 Stellen mit je einer 5stelligen fixen Adresse). Die Übertragungsgeschwindigkeit von der Magnetplattenspeichereinheit zum Kernspeicher der Zentraleinheit beträgt etwa 75 000 Zeichen je Sekunde.

An die IBM-Datenverarbeitungs-Systeme sind bis zu fünf Magnetplattenspeichereinheiten anschließbar, was einer Speicherkapazität von 14,9 Millionen alphanumerischer Zeichen entspricht. In 2 Minuten kann ein Plattensatz ausgetauscht werden, so daß praktisch eine unbegrenzte Kapazität zur Verfügung steht. In Bild 13 ist die elektronische Datenverarbeitungsanlage 1440 zu sehen, die als externe Speicher zwei Magnetplattenspeichereinheiten besitzt.

Die Entwicklungstendenz bei Magnetplattenspeichern ist durch folgendes gekennzeichnet:

1. Erhöhung der Speicherdichte in jeder Spur und der Plattenoberfläche,
2. Verkürzung der Zugriffszeiten durch Erhöhung der Zahl der Lese-Schreib-Köpfe.

Diese Entwicklungstendenz wird durch Entwicklungsarbeiten an Plattenspeichern in den USA bestätigt [8]. Die

Oberflächenkapazität eines entwickelten Plattenspeichers beträgt z. B. 15 Millionen Bits bei einer Einstellzeit für einen Magnetkopf von 100 Millisekunden. Der Speicher hat 24 Platten. Für jede Oberfläche sind 6 Magnetköpfe angeordnet worden, so daß der Plattenspeicher insgesamt 288 Köpfe besitzt. Das Umschalten zwischen diesen Köpfen wird in 10 bis 15 us ausgeführt. Die Speicherdichte beträgt 270 Bits je Zoll. Die Drehzahl wird mit 900 je Minute angegeben. Die Magnetplattenspeicher stellen günstige Lösungen für externe Speicherung in der Datenverarbeitung dar. Wenn es gelingt, die Zugriffszeiten weiter zu verkürzen und die Magnetplattensätze schneller auszuwechseln, dürfte diesen Speichern ein breites Anwendungsgebiet offenstehen.

2.2.4. Lochspeicher

Die Lochspeicher besitzen als externe Speicher in der Datenverarbeitung eine geringere Bedeutung als zum Beispiel Magnetbandspeicher. Der Vorteil dieser Speicher liegt vor allem darin, daß sie die Speicherung der Daten am Entstehungsort im allgemeinen ohne besonderen Zeitaufwand ermöglichen und dann über Lochband- oder Lochkartenmaschinen die Eingabe in Datenverarbeitungsanlagen sichern. Mit der weiteren Entwicklung der Technik der Datenverarbeitung werden diese Speicher immer mehr an Bedeutung verlieren, da angestrebt wird, alle zu verarbeitenden Daten am Entstehungsort zu erfassen und ohne das Zwischenschalten besonderer Datenträger an die elektronischen Datenverarbeitungsanlagen weiterzuleiten. Zur Zeit bieten sich dazu die Fernsprech- und Fernschreibleitungen an, die in den Betrieben vorhanden sind und zur Datenübermittlung eingesetzt werden können. Auch die Datenerfassung mit Hilfe der automatischen Datenerkennung wird mit dazu beitragen, daß die Lochspeicher in ihrer Anwendung auf bestimmte Gebiete zurückgedrängt werden, wo der Einsatz weiterhin ökonomisch ist.

2.2.4.1. Lochkarten

Die Arbeitsweise beim Speichern von Daten in Lochkarten darf als bekannt vorausgesetzt werden, so daß hier auf die Erläuterung verzichtet werden kann. Bei der Verwendung der Lochkarten als externe Speicher werden die sortierten Karten der Eingabeeinrichtung der Büromaschine (z. B. elektronische Rechenmaschine) zugeführt. Durch Bürsten oder auf optischem Wege werden die gespeicherten Angaben gelesen, der angeschlossenen Maschine als Impulse übermittelt und die Daten verarbeitet. In die Lochkarten werden oft die neuen Ergebnisse eingelocht und danach erfolgt die Ablage der Karten bis zur weiteren Bearbeitung. Als besonderer Vorteil der Lochkarte wirkte sich die Sortierfähigkeit aus. In der Datenverarbeitung werden die Daten mit Hilfe von externen Speichern wesentlich günstiger sortiert, so daß die Lochkarte für diese Arbeiten an Bedeutung verliert. Trotzdem wird die Lochkarte für bestimmte Gebiete auch weiterhin vorteilhaft eingesetzt werden.

2.2.4.2. Lochbänder

Die Speicherungsmöglichkeiten beim Lochband und die grundsätzliche Wirkungsweise beim Lochband und Lesen der Bänder sind den Lesern den NTB bekannt [1] [10]. Es soll deshalb an dieser Stelle nur auf einige Entwicklungstendenzen hingewiesen werden.

Als externer Speicher wird das Lochband bei Schreibautomaten und zu Steuerungszwecken im Betrieb eingesetzt. Das Hauptanwendungsgebiet liegt in der Ein- und Ausgabe bei Datenverarbeitungsanlagen. Hier ist eine zunehmende Bedeutung festzustellen, da bereits heute alle Datenverarbeitungsanlagen leistungsfähige Ein- und Ausgabereinheiten für Lochband besitzen. Im Vergleich zur Lochkarte wirkt sich besonders günstig der geringe Raumbedarf und die geringen Kosten bei Lochbandgeräten aus.

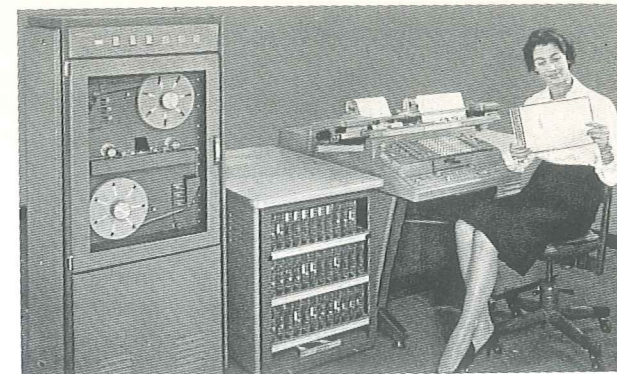


Bild 14. Elektronische Buchungsanlage National 390 mit Lochbandgerät als externen Speicher

Bei kleineren Anlagen wird das Lochband auch als externer Speicher für Sortierarbeiten eingesetzt. So ist beispielsweise das Datenverarbeitungssystem National 390 mit einem Lochbandleser ausgerüstet. Der Leser liest die Daten mit 600 Zeichen je Sekunde aus dem Lochband. Gleichzeitig können in Verbindung mit der Grundmaschine Sortierarbeiten durchgeführt werden. Im Bild 14 ist die Anlage 390 zu sehen. Im Bild links ist der Lochbandleser zu erkennen, mit dessen Hilfe beispielsweise 1000 Umsätze nach 100 Kategorien in 8,2 Minuten sortiert werden können. Die Summen können gleichzeitig in ein neues Lochband gelocht werden. Ein Summenlochanband ist mit einem z. B. am Vortag gewonnenen Band mischbar, so daß ein auf den neuesten Stand gebrachtes Ergebnisband vorliegt. Diese An-

Tafel 1. Speicherkapazität und Arbeitsgeschwindigkeit (bzw. Zugriffszeit) von externen Speichern

Externe Speicher				
Nr.	Bezeichnung	Leistung	Kapazität [Zeichen]	Bemerkungen
1	Magnetbandgerät	133 000 Z/s ¹⁾ (200 000)	~20 000 000	Remington Universos III A 133 000 Buch- staben/s 200 000 Zahlen/s
2	Magnetband- schleifenspeicher	100 000 Z/s ¹⁾	6 000 000	gilt für Bell- speicher
3	Magnetband- kassettenspeicher	40 000 Z/s ¹⁾	64 x 40 000	Facit ECM 64
4	Magnetband- kassettenspeicher	340 000 Z/s ¹⁾	~20 000 000	IBM 7340
5	Magnetplatten- speicher (einarmig)	200 ms ²⁾	10 000 000	IBM-Ramc
6	Magnetplatten- speicher	150 ms ²⁾	2 980 000	IBM 1311 (6 Magnet- scheiben auswechselbar)
7	Magnettrommel- speicher	17 ms ²⁾	3 932 160	Remington FH 880 (Zeichendichte 15 Z/mm)
8	Magnetkarten- speicher	23 ms ²⁾	8 332 800	CRAM-Speicher
9	Lochkarte	533 Z/s ¹⁾	80 (90)	Speicherkapa- zität für 1 Loch- karte
10	Lochband	110 Z/s ¹⁾ 1500 Z/s	120 000	Remington-Loch- bandger. 110 Z/s für Lochen 1500 Z/s für Lesen

¹⁾ Lesegeschwindigkeit in Zeichen je Sekunde

²⁾ Zugriffszeit in Millisekunden

Deutsche Wertarbeit kommt aus der Deutschen Demokratischen Republik

● **OPTIMA M 14** – Eine Schreibmaschine in neuer Form, die den Ansprüchen unserer Zeit voll entspricht.

In alle Kontinente werden die Exponate der volkseigenen Büromaschinenindustrie der Deutschen Demokratischen Republik versandt. Auch der VEB Optima Büromaschinenwerk Erfurt besitzt einen großen Exportanteil. Seine Schreibmaschinen mit dem Gütezeichen „Q“ sind in über 80 Ländern der Erde bekannt. Dieser völkerverbindende Handel, auf den unsere Republik besonders großen Wert legt, wird somit zum Ausdruck eines friedlichen Wettstreites und zum praktischen Beispiel für die Koexistenz der Wirtschaftssysteme unserer Zeit.

Schreibmaschinen gibt es nun schon seit über 80 Jahren, d. h., seit dieser Zeit werden sie fabrikmäßig hergestellt, und sie haben sich von Jahrzehnt zu Jahrzehnt immer mehr bewährt. Sie sind von Modell zu Modell verbessert worden. Man kann immer schneller auf ihnen schreiben. Wir sind heute wohl so weit, daß der Höchststand manuell betätigter Schreibmaschinen erreicht ist. Wenn man bedenkt, daß bei großen Wertschreibern um die Weltmeisterschaft 500 bis 600 Anschläge in der Minute erzielt wurden, so sind das Leistungen, die sich sehen lassen können.

Die Schreibmaschine ist aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. Sie wird auf der ganzen Welt gebraucht. Ob geschäftlich oder privat, ob in der Wirtschaft oder Politik, ob bei der Presse oder beim Sport, immer ist sie dabei.

Die nunmehr folgenden Ausführungen sollen Sie mit der OPTIMA M 14 – Büroschreibmaschine und ihren Sondereinrichtungen – ausführlich bekannt machen. Die Maschine wurde in Verbindung mit Formgestaltern der Hochschule für angewandte Kunst, Berlin-Weißensee, von den Arbeitern, Konstrukteuren und Ingenieuren des VEB Optima geschaffen. Sie hat bereits viele Anerkennungen aus aller Welt erhalten, so daß auch sie als Spitzenzeugnis der deutschen Büromaschinenindustrie auf dem Weltmarkt bezeichnet werden kann.

● Die OPTIMA M 14 – Standardausführung

Die OPTIMA M 14 ist eine Büroschreibmaschine, die das Höchste an Qualität und Form in sich vereinigt. Sie ist das neueste OPTIMA-Modell aus einer Reihe vieler Konstruktionen.

Gerade Linien, große Flächen und kleine Radien der Verkleidung geben der Maschine die moderne Form, die für die lichten und hellen Büroräume unserer Zeit wie geschaffen ist.

Die OPTIMA M 14 wird in zweifarbigem Pastelltönen, einmal in Eisenrot und Erdbraun, zum anderen in Eisgrau und Silbergrau geliefert. Tastenfeld und alle Bedienungselemente sind aus Kunststoff gefertigt. Die OPTIMA M 14 besitzt alle Einrichtungen einer modernen Großschreibmaschine, die das Schreiben leicht machen.

Schluß von Seite 359

wendungsfälle sind aber nur bei solchen kleinen Anlagen, wie der erwähnten elektronischen Buchungsanlage 390, interessant. Für umfangreiche Arbeiten ist diese Art der Verarbeitung zu langsam. Für kleine Betriebe, die sich keine teuren Anlagen leisten können – und das ist ein großer Teil der Anwender –, wird sich der Einsatz solcher Maschinen lohnen.

2.2.5. Gegenüberstellung einiger wichtiger Daten

In Tafel 1 sind die Lesegeschwindigkeiten (Z/s) bzw. die Zugriffszeiten (ms) und die Speicherkapazitäten (Zeichen) einiger wichtiger externer Speicher gegenübergestellt. Die Zusammenstellung zeigt, welche Möglichkeiten in der Datenverarbeitung bestehen, um die externe Speicherkapazität durch entsprechende Baueinheiten zu erweitern.

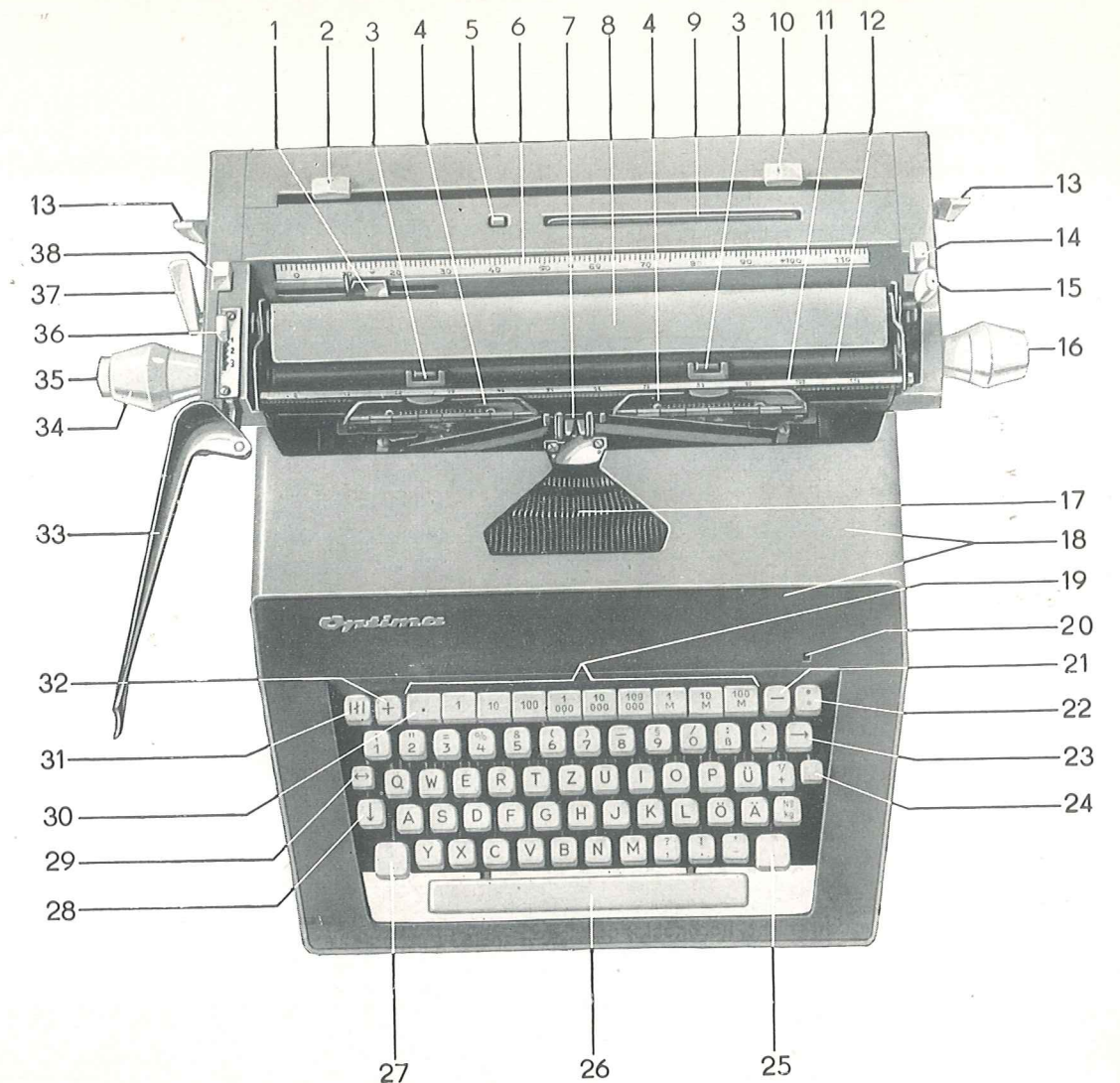
Die entwickelten externen Speicher zeigen, daß von den Firmen vor allem an der

1. Erweiterung der Kapazität und
2. Verkürzung der Zugriffszeiten

gearbeitet wird, so daß in Zukunft weitere interessante Lösungen erwartet werden können. NTB 909

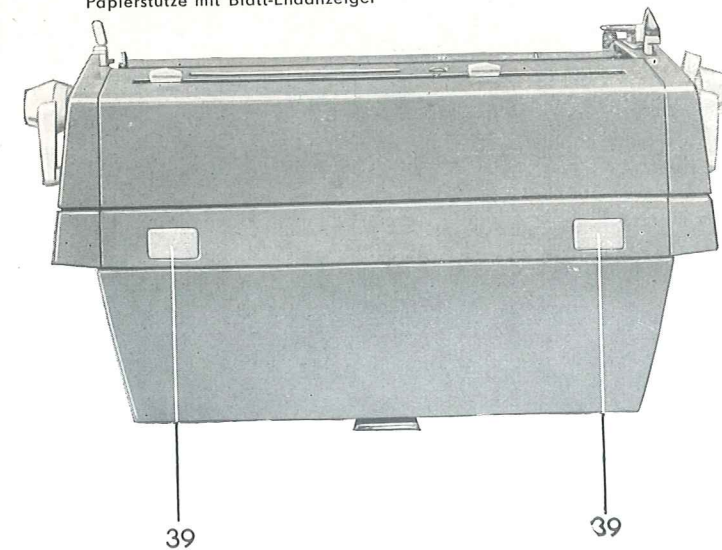
Literatur:

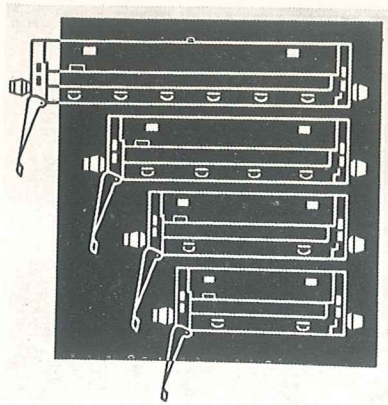
- [1] Bürger, Leonhardt: Die Lochbandtechnik, VEB Verlag Technik Berlin
- [2] Kretzmann, R.: Handbuch der Automatisierungstechnik, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde
- [3] Stubenrecht, A.: Integrierte Datenverarbeitung, 3. Teil BTS (1963)
- [4] Breyer, H.-J.: Eine Einführung in die Probleme der Magnetbandspeicherung, NTB 7 (1963) 1 und 6
- [5] Baumgartner, C.: Das Magnetband, ein modernes Hilfsmittel der Datenverarbeitung, Büro und Verkauf 30 (1961) 12, S. 312–318
- [6] Bürger, E.: Büromaschinen und Datenverarbeitungsanlagen zur Büfa 63, FGT 12 (1963) 10
- [7] Mémoire à disques magnetiques d'accès rapide 1301 (Magnetplattenspeicher IBM 1301 mit schnellem Zugriff) Rev. Mécanogr., Paris 16 (1962) 180
- [8] Laughlin, H. J.: Disc File Memories (Plattenspeicher) Inst. Control Syst., Vol. 34 (1961) Nov.
- [9] Bodenstein, C., Otto, R.: Magnetische Aufzeichnung auf luftstabilisierter, rotierender Folie, FWT 66 (1962) 6
- [10] Bürger, Leonhardt: Die Lochbandtechnik, NTB 3 (1959) 4, 7, 8, 10, 11, 12



Bezeichnung der einzelnen Teile der Maschine (Bild 1)

Papieranlage	1	Schlußrandsteller	10
Anfangsrandsteller	2	Papierhalter mit Gradskala	11
Papierhalterrollen	3	Schreibwalze	12
Zeilenrichter mit Linieranlage	4	Gesamtlöser	13
Auslösehebel für Papierstütze	5	Rechter Wagenlöser	14
Gradskala	6	Papierlöser	15
Farbbandgabel mit Typenführung	7	Rechter Walzendrehknopf	16
Papierableiter und Radierauflage	8	Segment mit Typenhebeln	17
Papierstütze mit Blatt-Endanzeiger	9	Gehäusedeckel (abnehmbar)	18
		Tabuliereinrichtung mit zehnstelligem Dezimaltabulator	19
		Sichtfenster für Farbbandeinstellung	20
		Einzellöser	21
		Farbbandeinsteller	22
		Rücktaste	23
		Typenhebelentwirrer	24
		Rechter Umschalter	25
		Leertaste	26
		Linker Umschalter	27
		Umschaltfeststeller	28
		Randlöser	29
		Tabuliertaste	30
		Sperrschrifteinsteller	31
		Tabulatorsetzer	32
		Zeilenschalter	33
		Linker Walzendrehknopf	34
		Walzensteckknopf	35
		Zeileneinsteller	36
		Walzenlöser	37
		Linker Wagenlöser	38
		Wagenverriegelung	39





Verschiedene Wagenbreiten (Bild 2)

Allgemein wird die Maschine mit 32 cm breitem Wagen geliefert. Sie kann aber auch mit den Wagenbreiten 38, 47 oder 67 cm ausgestattet werden. Die OPTIMA M 14 wird dadurch vielseitig verwendbar.

Abnehmen und Aufsetzen des Wagens (Bild 3)

Der Wagen läßt sich durch Drücken auf die beiden Druckknöpfe der Wagenverriegelung (39) mit beiden Händen leicht aus dem Maschinengestell heben. Beim Aufsetzen ist darauf zu achten, daß Ober- und Unterwagen genau übereinander stehen. Der Wagen ist dann mit dem Maschinengestell sofort wieder verriegelt.

Papiereinführung (Bild 4)

Das Papier wird zwischen der Papieraufgabe und der Schreibwalze (12) eingeführt. Der Papierhalter (11) mit Papierhalterrollen (3) braucht nicht hochgeklappt zu werden, da die Zeilenrichter (4) dem Papier die Führung geben. Durch Drehen des linken oder rechten Walzendrehknopfes (34 oder 16) wird das Papier bis zur gewünschten Zeile geführt. Die Papierhalterrollen (3) funktionieren am günstigsten, wenn sie auf jeder Seite des Bogens etwa 2 cm vom Papierrand entfernt eingestellt werden.

Papierlöser und Papieranlage (Bild 5)

Um eventuell schief eingeführtes Papier auszurichten, ist der Papierlöser (15) nach vorn zu ziehen. Dadurch wird das Papier freigegeben und läßt sich bewegen. Es kann nach den Zeilenrichtern (4) oder dem Papierhalter mit Gradskala (11) ausgerichtet werden. Die bis zum Teilstrich 20 verschiebbare Papieranlage (1) gewährleistet ein gleichmäßiges Einspannen von Formularen und Briefbogen.

Zeilenrichter (Bild 6)

Die Zeilenrichter (4) sind aus glasklarem Material hergestellt, damit die geschriebenen Zeilen sichtbar bleiben. Neben dem Ausrichten des Papiers nach der Oberkante der Zeilenrichter (4) ermöglichen sie, daß Briefbogen sowie Post- und Karteikarten vom obersten bis zum untersten Rand beschrieben werden können.

Linieren (Bild 7)

Die an den Zeilenrichtern (4) angebrachten Löcher gestatten ein waagerechtes und senkrecht Linieren des Papiers.

Randsteller (Bild 8)

Anfangs- und Schlußrandsteller (2 und 10) begrenzen den Wagenlauf nach links und rechts. Beim Eindrücken der Randstellergriffe lassen sie sich verschieben. Die gewünschte Begrenzung wird durch den Anzeiger des Randstellers an der Gradskala (6) oberhalb der Papieranlage (1) angezeigt. Das Zeilenende wird durch Glockensignal angezeigt. Bis zur Sperrung des Wagens und der Tastenhebel sind dann noch fünf Anschläge möglich.

Die Gradeinteilungen an der Gradskala (6) und am Papierhalter (11) sind gleich und stimmen überein.

Zeilenschalter und Zeileneinsteller (Bild 9)

Der griffig zur linken Hand angeordnete Zeilenschalter (33) transportiert beim Einschwenken zuerst die Schreibwalze (12) um den eingestellten Zeilenabstand weiter und bringt anschließend den Wagen in die Anfangsschreibstellung zurück.

Der Zeilenabstand soll bei unliniertem Briefpapier grundsätzlich nicht durch Drehen der Walzendrehknöpfe (16 und 34), sondern durch Benutzung des Zeilenschalters erreicht werden.

Der Zeilenschalter (33) ist in seiner Achse drehbar und kann durch Hochdrücken nach links geschwenkt und an die linke Wagenseitenwand gelegt werden. Diese Einrichtung benutzt man beim Transport oder bei der Aufbewahrung des Wagens.

Mit dem Zeileneinsteller (36) werden die gewünschten Zeilenabstände eingestellt (Bild 10).

Es sind fünf Zeilenabstände möglich (Bild 11):

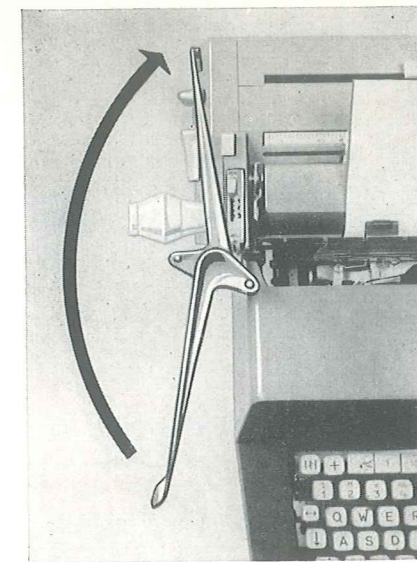
Einzeilig:	Einstellung auf 1
Anderthalbzeilig:	Einstellung zwischen 1 und 2
Zweizeilig:	Einstellung auf 2
Zweieinhalbzeilig:	Einstellung zwischen 2 und 3
Dreizeilig:	Einstellung auf 3

Walzenstechknopf und Walzenlöser (Bild 12, 13 und 14)

Zum Beschriften von Formularen mit vorgedruckten Linien benutzt man den Walzenstechknopf (35) oder den Walzenlöser (37). Soll auf einem bereits aus der Maschine genommenen Bogen nachträglich eine Korrektur oder Ergänzung erfolgen, so drückt man nach Neueinführung des Bogens den Walzenstechknopf und stellt die Schreibwalze durch gleichzeitiges Drehen des Walzendrehknopfes auf die entsprechende Zeile ein, indem man den oberen Abschluß der roten Markierungsstriche des Zeilenrichters (4) zu Hilfe nimmt (Bild 12).

Ebenso gestattet der Walzenlöser (37) ein zwischenzeiliges Schreiben, z. B. m^3 oder H_2O . Er ist dabei nach vorn zu legen. Die eingestellte Zeilenschaltung ist so zeitweise unterbrochen.

Während nach Benutzung des Walzenlösers (37) die eingestellte Zeilenfolge beibehalten wird, tritt bei Anwendung des Walzenstechknopfes (35) jeweils ein neuer Anfang des Zeilenabstandes ein (Bild 13).



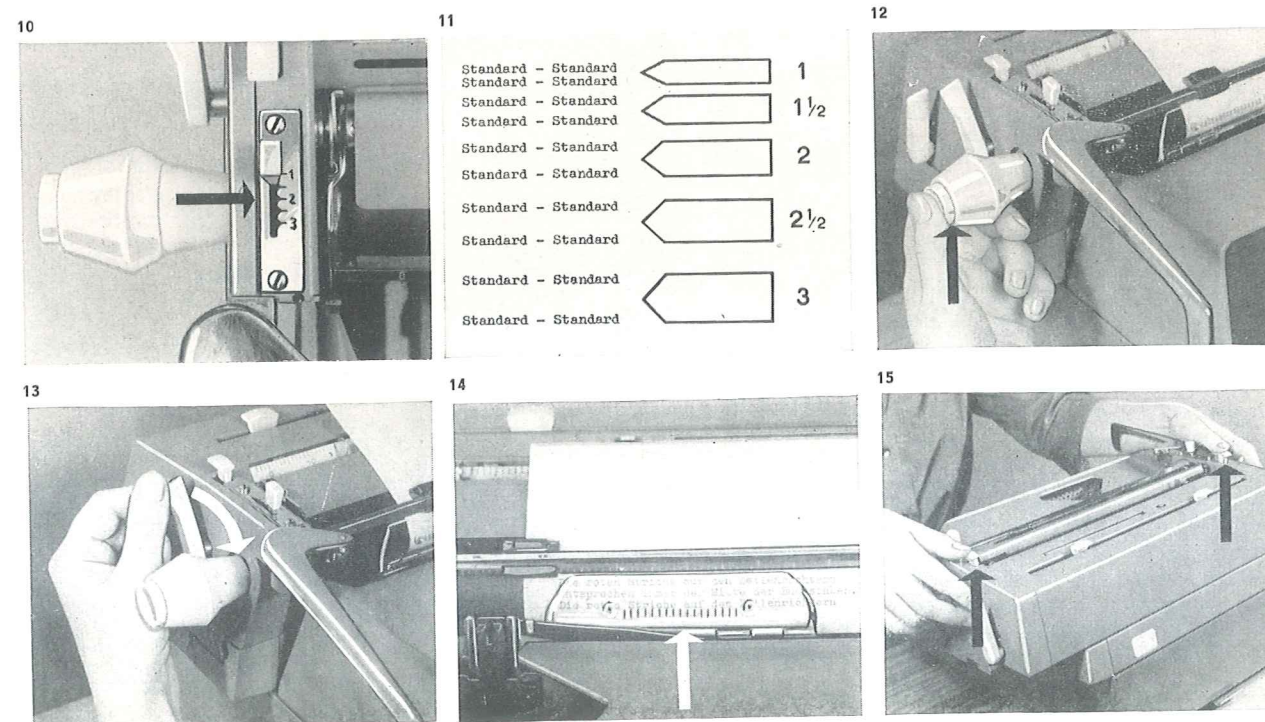
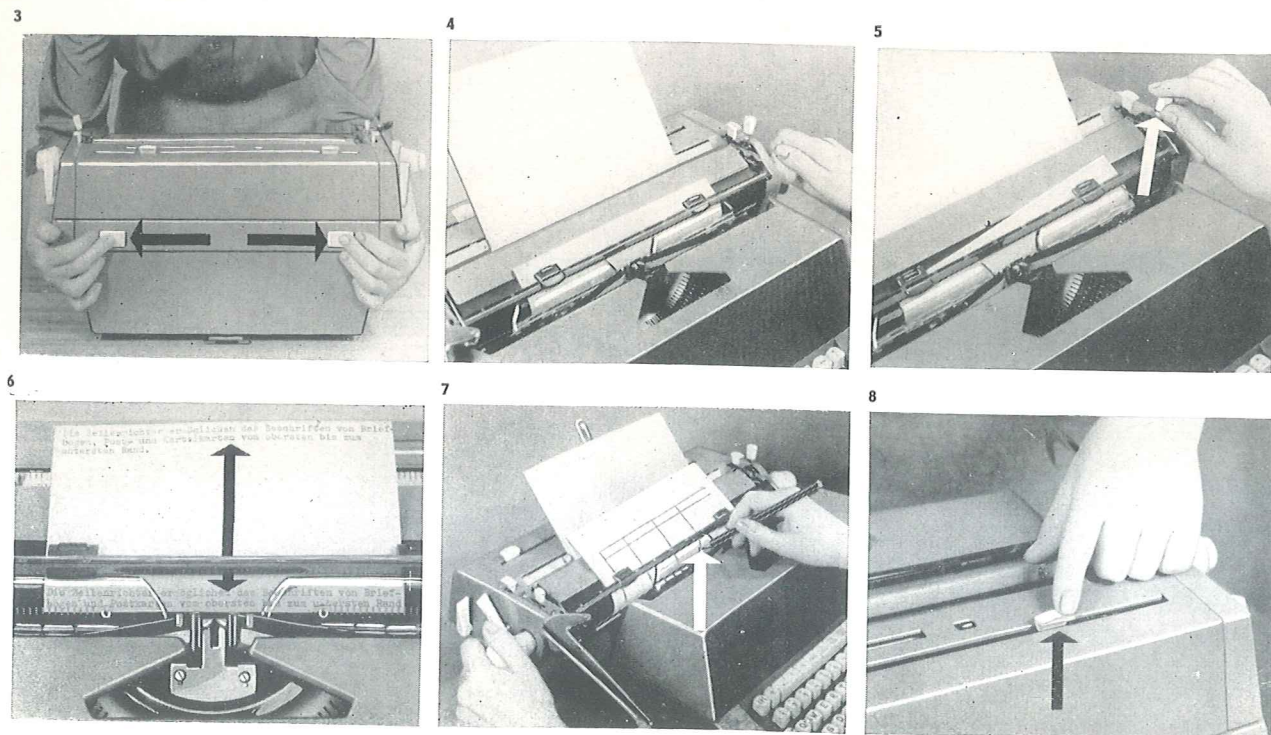
Die roten Striche auf dem Zeilenrichter (4) entsprechen immer der Mitte der Buchstaben (14).

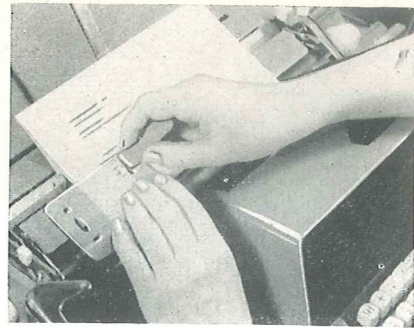
Wagenlöser (Bild 15)

Durch Eindrücken des rechten oder linken Wagenlösers (14 oder 38) mit dem Daumen unter gleichzeitigem Anlegen der anderen Finger an den linken bzw. rechten Walzendrehknopf kann der Wagen in beiden Richtungen schnell hin und her bewegt werden.

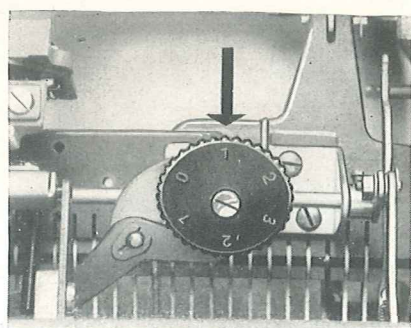
Papierableiter und Radieraufgabe (Bild 16)

Die Papierableitung ist so gestaltet, daß sie nicht nur ein Einrollen des Papiers in die Schreibwalze verhindert, sondern auch gleichzeitig als Radieraufgabe dient.

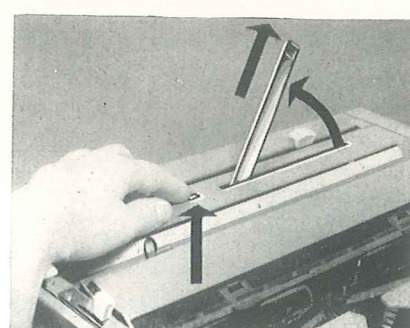




16



17



18

Papierstütze mit Blatt-Endanzeiger (Bild 17)

Die Papierstütze (9) liegt in einer Aussparung der Wagenverkleidung. Ein Druck auf den Auslösehebel (5) bringt die Stütze in Arbeitsstellung. Bei Benutzung als Blatt-Endanzeiger wird die Skalenschiebe bis zur gewünschten Höhe herausgezogen.

Anschlagregler (Bild 18)

Der Anschlag der Tasten und die Schreibgeschwindigkeit können durch den Anschlagregler dem persönlichen Gefühl und der Schreibschnelligkeit des Schreibers angepaßt werden. Der Anschlagregler ist verdeckt unterhalb des Wagens in der Maschine eingebaut. Ein Verstellen von unberufener Seite wird dadurch vermieden.

Durch Drehen der Einstellerscheibe wird der Anschlagregler gespannt. Es ist eine Einstellung von 0 bis 3 möglich.

Tastentfeld (Bild 19)

Innerhalb des Tastentfeldes sind griffbereit angeordnet

Tabuliereinrichtung mit zehnstelligem Dezimaltabulator (19)

Sperrschifteinsteller (31)

Farbbandeinsteller (22)

Tabulatorsetzer (32)

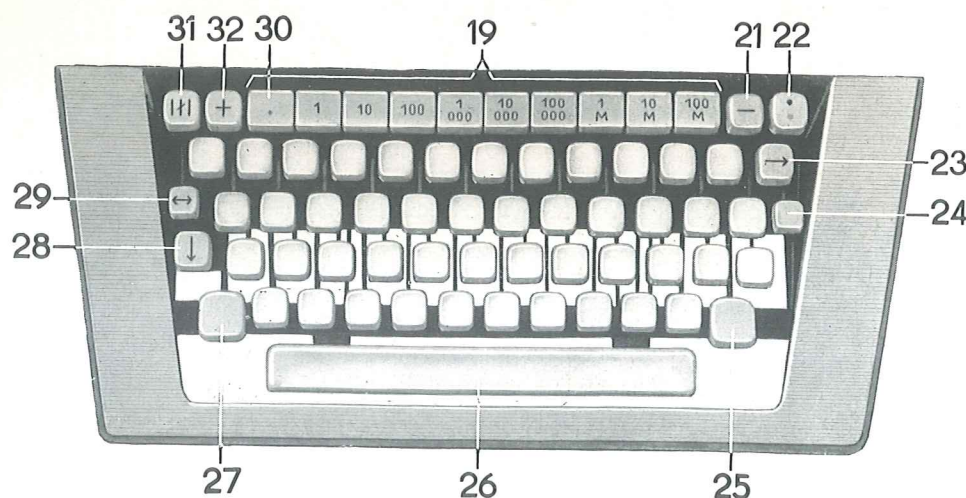
Einzellöcher (21)

Rücktaste (23)

Randlöser (29)

Typenhebelentwirrer (24)

19



Rechter Umschalter (25)

Linker Umschalter (27)

mit Umschaltfeststeller (28)

Leertaste (26)

sowie 46 Tasten mit 92 Schriftzeichen

untergebracht. Von diesen 46 Tasten mit 92 Schriftzeichen können je nach der Sprache verschiedene mit Akzente versehen werden. Beim Anschlagen der Akzenttasten (Tottasten) erfolgt keine Wagenbewegung.

Randlöser (Bild 19)

Soll über den eingestellten rechten Rand des Briefbogens geschrieben werden, so wird durch Drücken des Randlösers (29) die Tastensperre aufgehoben. Zum Schreiben vor dem Anfangsrand wird der Randlöser in Tiefstellung gehalten und der Wagen gleichzeitig nach rechts geführt.

Umschalter und Umschaltfeststeller (Bild 19)

Die beiden Umschalter (25 und 27) dienen zum Schreiben der Großbuchstaben oder der oberen Zeichen auf den Tastenknöpfen. Sollen nur große Buchstaben oder obere Zeichen geschrieben werden, wird der Umschaltfeststeller (28) heruntergedrückt. Durch leichten Druck auf den linken Umschalter (27) ist die Dauerschaltung wieder aufgehoben.

Rücktaste (Bild 19)

Bei Betätigung der Rücktaste (23) bewegt sich der Wagen um einen Buchstabenabstand zurück.

Leertaste (Bild 19)

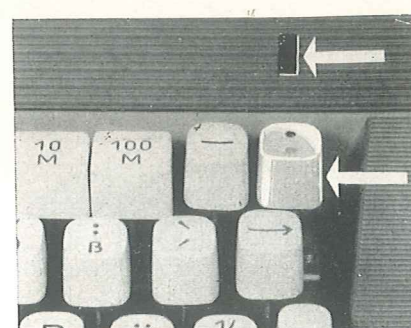
Abstände zwischen Wörtern oder sonstige Zwischenräume in der Zeile werden durch Anschlagen der Leertaste (26) erreicht.

Typenhebelentwirrer (Bild 19)

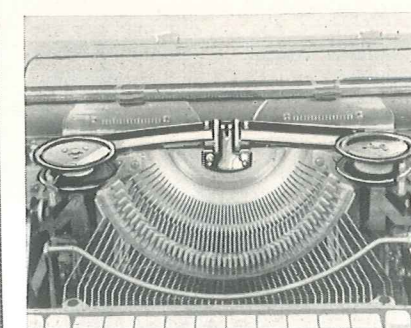
Haben sich Typenhebel verwirrt, genügt ein Druck auf den Typenhebelentwirrer (24) und die Hebel fallen in ihre Ruhelage zurück.

Sperrschifteinsteller (Bild 19)

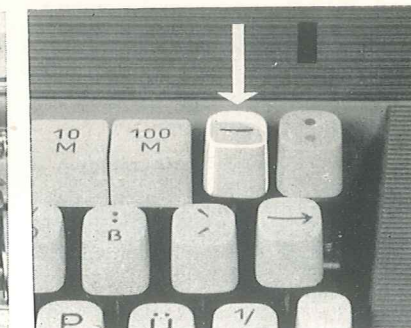
Sollen Wörter oder ganze Zeilen gesperrt geschrieben werden, wird der Sperrschifteinsteller (31)



20



21



24

gedrückt und zur Feststellung nach vorn gezogen. Die Schriftzeichen erscheinen jetzt in doppeltem Buchstabenabstand. Ein leichtes Zurückschieben des Sperrschifteinstellers ergibt wieder den normalen Buchstabenabstand.

Farbbandeinsteller (Bild 20)

Der Farbbandeinsteller (22) ist als Blocktaste ausgebildet und grifftechnisch gut im Tastentfeld untergebracht. Darüber ist an der Verkleidung ein Sichtfenster (20) zum Erkennen der eingestellten Farbzone angebracht. Durch Tastendruck können die Einstellungen

„Blau“, „Rot“, „Grün“ und „Weiß“ vorgenommen werden.

Bei Einstellung „Blau“ schlagen die Typen auf die obere Farbbandzone.

Bei Einstellung „Rot“ schlagen die Typen auf die untere Farbbandzone.

Die Einstellung „Grün“ als Mittelstellung zwischen „Blau“ und „Rot“ ermöglicht eine größere Ausnutzung einfarbiger Farbbänder.

Bei Einstellung „Weiß“ ist das Farbband ausgeschaltet, so daß Wachsmatrizen, Schablonen usw. beschriftet werden können.

Automatische Farbbandumschaltung (Bild 21)

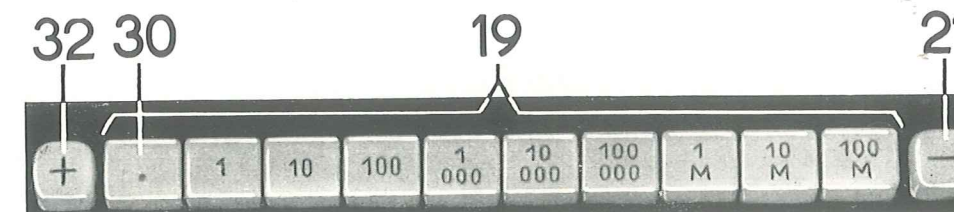
Das 13 mm breite Farbband wird während des Schreibens selbsttätig von einer Spule auf die andere gespult. Die automatische Umschaltung tritt immer dann ein, wenn eine der beiden Spulen abgelaufen ist.

Tabuliereinrichtung (Bild 22)

Die Tabuliereinrichtung (19) wird zur Anfertigung von Aufstellungen, Tabellen u. a. benutzt, wobei der Wagen durch Niederdrücken der Tabuliertaste (30) an der gewünschten Stelle stehenbleibt, was sonst nur durch zeitraubendes Anschlagen der Leertaste erreicht wird. Sie besteht aus einem zehnstelligen Dezimaltabulator, der sich in der obersten Reihe des Tastentfeldes befindet.

Zu unterscheiden sind:

1. Tabulatorsetzer (32) – erhöht angeordnet



22

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
46,62	28,4	14639,398	7258,6	922,87	469	10564	6148	47395145	834279
833,6	5,742	7143,97	72,853	5,6	643	86	844513	5838	24

23

2. 10 Tabuliertasten (19) bis 100 Millionen
3. Einzellöcher (21) – erhöht angeordnet

Anwendung der Tabuliereinrichtung als Setztaborator

Will man Aufstellungen, Tabellen, Statistiken usw. anfertigen, bei denen das Geschriebene stets an der gleichen Stelle untereinander beginnen soll, dann ist die erste Tabuliertaste des Dezimaltabulators (30) die Tabuliertaste des Setztaborators.

1. Der Wagen wird an die Stellen gebracht, wo das untereinander Geschriebene beginnen soll.
2. An den betreffenden Stellen wird der Tabulatorsetzer (32) gedrückt. Hierdurch werden an der verdeckten Reiterstange die Reiter, die als Wagenanschlag dienen, gesetzt.
3. Sind die Reiter gesetzt, so drückt man jeweils auf die Tabuliertaste (30), wodurch der Wagen selbständig bis zum Wagenanschlag gleitet.

Die Tabuliertaste (30) ist stets so lange im Tiefstand zu halten, bis der Wagenlauf beendet ist.

Anwendung der Tabuliereinrichtung als Dezimaltabulator (Bild 23)

Diese Einrichtung wird aus Unkenntnis von den Schreiberrinnen meist noch zuwenig oder überhaupt nicht benutzt. Man sollte daher diesen Abschnitt besonders beachten und aufmerksam studieren, da bei richtiger Anwendung des Dezimaltabulators viel Zeit und vor allem Mühe gespart werden.

Der Dezimaltabulator dient zum raschen Schreiben von Zahlenkolonnen und berücksichtigt dabei den Stellenwert der Ziffern.

Die erste Tabuliertaste (30) mit dem Punkt entspricht der Komma- oder Punktstelle einer Zahl. Jede weitere Tabuliertaste entspricht dem auf ihr verzeichneten Zahlenwert, so daß man diese Tasten als Einer-, Zehner-, Hunderter-taste usw. bezeichnen kann.

Entscheidend für die Arbeit mit dem Dezimaltabulator ist das richtige Setzen der Reiter.

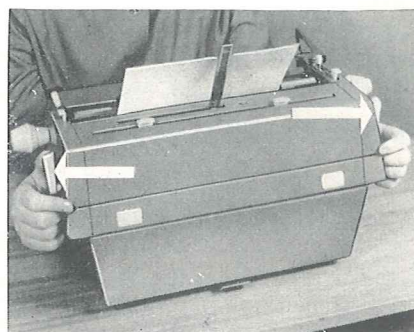
Angenommen, man hätte vier Zahlenkolonnen hintereinander zu schreiben, so geschieht dies folgendermaßen:

Nachdem die ersten Zahlen jeder Kolonne unter guter Raumverteilung nebeneinander geschrieben sind, werden die Reiter gesetzt. Ohne zu schalten, wird der Wagen zurückgeführt, so daß die Kommastelle der ersten Zahl (Grad 19) genau über der Typenführung steht. Bei dieser

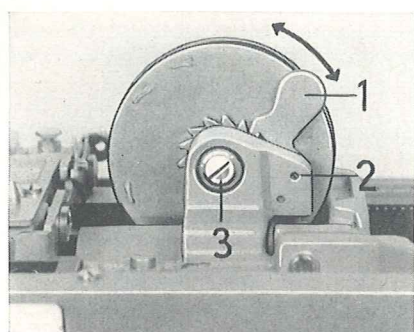
Spannen der Wagenzugfeder (Bild 26)

Die Linksbewegung des Wagens bewirkt eine Feder, die in ein am Unterwagen befestigtes geschlossenes Gehäuse eingebaut ist.

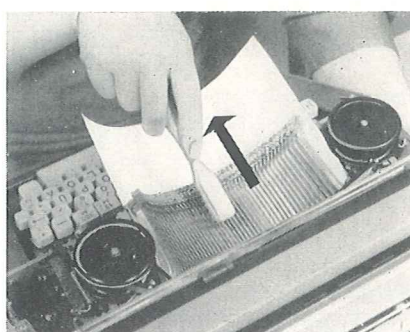
Die Federspannung ist regulierbar, und der Wagenlauf läßt sich beschleunigen oder verlangsamen. Beim Spannen der Feder ist nach Lockerung (nicht Heraus-schrauben) der Sicherungsschrauben (2) die Federhausachse (3) mittels Schraubenzieher nach rechts zu drehen. Will man die Wagenzugfeder entspannen, so ist bei gelockerter Sicherungsschraube der Sperrhebel (1) hin und her zu bewegen, wobei das Sperrrad jeweils um einen Zahn zurückspringt. Anschließend ist die Sicherungsschraube stets wieder anzuziehen.



25



26



27

Stellung des Wagens wird der Tabulatorsetzer (32) niedergedrückt. Damit ist der erste Reiter auf Grad 19 gesetzt worden. Dann fährt man den Wagen soweit nach links, daß die Stelle rechts neben dem Einer der zweiten Zahl (Grad 37) über der Typenführung steht. Jetzt ist der zweite Reiter zu setzen. Entsprechend werden die nächsten Reiter auf Grad 51 (Kommastelle) und Grad 68 (Stelle rechts nach dem Einer) gesetzt. Dann ist der Wagen mittels des Zeilenschalters (33), der die Schreibwalze um den gewünschten Zeilenabstand weiterbewegt, ganz nach rechts zu fahren.

Wird nun die Tabuliertaste (30) niedergedrückt, so hält der Wagen nach Überbrückung des Zwischenraumes in der Zehnerstelle der ersten Kolonne. Nach dem Schreiben der Zahl 28,4 wird auf die Zehntausendertaste gedrückt, und der Wagen fährt jetzt in die Zehntausendertaste der zweiten Kolonne, an der die Zahl 10 564 eingesetzt wird. Auf diese Weise lassen sich die Kolonnen rasch und sicher zu Ende schreiben.

In dieser Form können Zahlen bis zu 9 Stellen, das sind 100 Millionen, geschrieben werden.

Einzellöcher (Bild 24)

Sollen einzelne der gesetzten Reiter gelöscht werden, läßt man den Wagen durch Druck auf die Tabuliertaste (30) an die betreffende Stelle laufen und bedient den Einzellöcher (21).

Gesamtlöcher (Bild 25)

Der Gesamtlöcher (13) wird durch zwei Hebel an den Seitenwänden des Wagens bedient. Ein einfacher Druck nach hinten löscht sämtliche gesetzten Reiter. Bei Wagen ab 47 cm Breite wird empfohlen, beide Hebel gleichzeitig zu betätigen.

Pflege der Maschine (Bild 27)

Eine persönliche Pflege der Schreibmaschine ist in jedem Fall zu empfehlen. Man fördert dadurch ihre Einsatzbereitschaft und Lebensdauer.

Die Maschine sollte nach Arbeitsschluß immer mit einer Staubschutzhaube zugedeckt werden. Von Zeit zu Zeit sind das Gestell und die leicht erreichbaren Teile mit Pinsel und Flanelltuch zu reinigen. Die Typen können mit einer präparierten Knetmasse (Typenreiniger), die in Fachgeschäften zu haben ist, gesäubert werden. Bei größerer Verschmutzung der Typen soll die Typenbürste – eventuell mit etwas Benzin getränkt – zur Reinigung benutzt werden. Die Typenbürste ist stets in Richtung nach außen zu führen. Bei ihrer Verwendung ist ein gefaltetes Blatt Papier von links nach rechts unter die Typenhebel zu ziehen, damit der Schmutz nicht in das Innere der Maschine fallen kann. Um das Papier leichter unter die Hebel zu bringen, sind die seitlichen Endtypenhebel durch Drücken der Tasten etwas anzuheben. Die Schreibwalze ist nur mit Spiritus zu reinigen, niemals mit Benzin, da Benzin Gummi zerstört. Öl darf man die Maschine nur in größeren Zeitabständen mit säurefreiem, dünnflüssigem Maschinenöl. Das alte Öl ist abzuwischen, und das neue wird an den zugänglichen Teilen hauchartig aufgetragen.

Um Schäden zu vermeiden, sollte man in regelmäßigen Abständen die Maschine von einer Vertragswerkstatt, die auch die Reinigung vornimmt und Störungen beseitigt, überprüfen lassen. (Fortsetzung folgt)

Boettger NTB 873

Mit der Beschreibung der OPTIMA M 14 mit Kohleband-Einrichtung, Hektoschreiber und Papiereinwerfer setzen wir in einer unserer nächsten Ausgaben diese Veröffentlichung fort. Diese Sondereinrichtungen, mit denen die Büroschreibmaschine OPTIMA M 14 ausgestattet werden kann, vervollkommen die Einsatzmöglichkeiten des Exponates um ein weiteres. Die Redaktion

Die Lochkartentechnik bei der Planung des Material- und Energieverbrauches im chemischen Großbetrieb

M. DÖRRE, VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“

Die ständige Vervollkommnung des Sortimentes und die damit verbundene Erweiterung der Einsatzmöglichkeit der Lochkartentechnik gestattet nicht nur wie bisher den Einsatz dieser Technik für kommerzielle und statistische Zwecke, sondern bietet immer mehr die Möglichkeit zur Mechanisierung der Produktionsvorbereitung, -planung und -lenkung.

Der folgende Beitrag soll zeigen, wie bestimmte Probleme bei der Planung im Chemiebetrieb mit der Lochkartentechnik gelöst werden können.

Die seit Jahren geforderte Koordinierung zwischen Produktions- und Finanzplänen verlangt die exakte Ermittlung und Bilanzierung des planmäßigen Material- und Energiebedarfes in allen Positionen. Im VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“ würde eine manuelle Bearbeitung wegen der großen Anzahl der MVN (etwa 17 000) einen erheblichen Arbeitsaufwand erfordern. Die durchzuführenden Rechenarbeiten sind typisch für den Einsatz von Lochkartenmaschinen, so daß bereits vor langer Zeit Überlegungen darüber angestellt wurden.

liche Festpreise für den Material- und Energieverbrauch festgelegt, die für ein Jahr unveränderlich bleiben und zur Planung und Abrechnung der Kostenstellen verwendet werden. Am zweckmäßigsten verwendet man dazu für Eigenerzeugnisse die Produktionselbstkosten und für Fremdmaterial die durchschnittlichen Bezugspreise des Basisjahres (etwa des Vorjahres); das wird auf Grund nachstehender Ausführung erkennbar. Die Berechnung der Produktionselbstkosten je Mengeneinheit (ME) wird als Kalkulation bezeichnet (s. a.

Zeitraum	Konto	Mat.-	Norm	Durchsatz	Pos.	M	Preis 1	Preis 2	Menge	Wert 1	Wert 2
Nr.	Spalte	Nr.			Uffg.	E					
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000

Bild 1. Vordruck der Lochkarte

Nachstehend soll der Arbeitsablauf der Berechnung des planmäßigen Material- und Energiebedarfes je Kostenstelle als Teil der Aufschlüsselung des Finanzplanes geschildert werden. Eine Ergänzung durch die übrigen Kosten (Löhne, Abschreibungen usw.) bereitet keine Schwierigkeiten.

Die Berechnung der Soll-Zahlen für den Soll-Ist-Vergleich stimmt methodisch bis auf Zusatzarbeiten mit der beschriebenen Planrechnung überein, so daß darauf nicht weiter eingegangen wird (Bild 2). Die Gegenüberstellung zu den Ist-Zahlen und die Differenzbildung ist – Soll wird z. Z. manuell vorgenommen. Die Maschine auch dafür einzusetzen, ist erst dann zweckmäßig, wenn die Ergebnisse, so wie sie von ihr gebracht werden, ohne Übertragung auf ein anderes Formblatt herausgegeben werden können.

1. Voraussetzungen

Jeder Betrieb benötigt zur Planung und zur Kontrolle des tatsächlichen Materialverbrauches Material- und Energieverbrauchsnormen (MVN), die mindestens für die Massen- und Serienfertigung aufzustellen sind. Wegen der erforderlichen Abgrenzung nach Kostenstellen müssen die Normen mindestens für jede Kostenstelle vorliegen, möglichst jedoch für jede Produktionsstufe (Stufennormentabellen). Die Energieverbrauchsnormen sind in diese Tabellen einbezogen (Bild 3).

Die Stufennormentabellen sind daher die Grundlage für die mengenmäßige Planung. Mit ihrer Hilfe wird die planmäßige Mengenbilanz für die gesamte chemische Produktion des Werkes aufgestellt. Für die Finanzplanung ist zusätzlich eine Bewertung der Mengen erforderlich.

Um für die Abrechnung des Finanzplanes alle Faktoren auszuschalten, die von den einzelnen Kostenstellen nicht beeinflußt werden können, werden innerbetrieb-

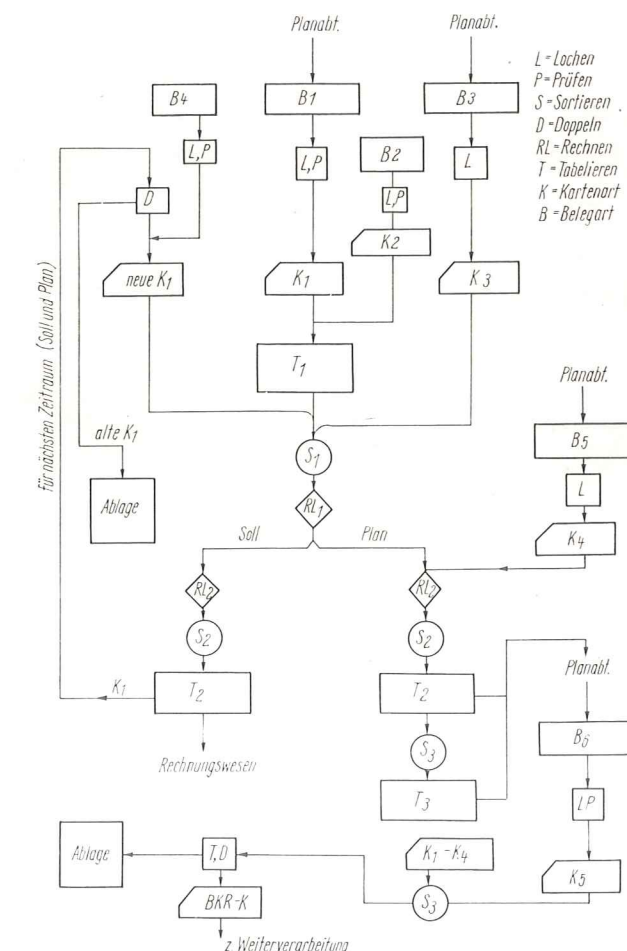


Bild 2. Arbeitsschema Plan- und Soll-Rechnung

Stufennormentabelle

Betrieb A-B-C-Fabrikation Kto.: 0530

Ausgabe: 1.10.1962
aufgestellt: August 1962

Material Nr.	Spalte	ME	01	02	03	01	01		
			Erzeugnisse			Lufttemp.	Zeit		
			A	B	C	Einfluß			
			t	t	t	grad-h	h		
Grundmaterial Fremdbezug									
0003320	Material D	t	0,035						
0008710	" t	t	0,015						
0025100	" t	t	0,018						
0042700	" l ₁	t	0,006			0,107			
Grundmaterial Eigenerzeug.									
1114400	Material H	0 col	0,9						
5202020	" J	t	0,009						
5300500	" K	t	0,015						
5306100	" L	t				0,30			
5320100	" M	t	1,24						
5320400	" N	t	0,25	3,7					
6436400	" O	t			1,15				
Nebenprodukte									
5320300	Produkt P	t	-0,006						
5320600	" U	t	-0,04						
5320400	" R	t	-0,35	-2,6					
Erzeugung									
5321100	A	t	-1,0						
5321500	" B	t		-1,0					
5321600	" C	t			-1,0				
Niederdruckwasser									
9601100	Hochdruckwasser	10 ³ m ³	0,2	0,2	1,3	0,002			
9601200	Trinkwasser	10 ³ m ³					0,0002		
Kondensat offen									
9601600	Kondensat ölhaltig	10 ³ m ³	-0,0008	-0,0009					
9602000	Hochdruckdampf	t	4,45	4,45	11,5				
9602500	Niederdruckdampf	t	0,74	0,74	13,0	-0,008			
Ügendampf									
9603000	Hochspannung	M Wh	0,24	0,24	0,45				
Niederspannung									
9604100	Stoffstoff 6 at	10 ³ Nm ³	0,16	0,16	0,4				
Druckluft									
		Nm ³							

Bild 3. Stufennormentabelle

Punkt 2 über die Kalkulation). Die Produktionsselbstkosten des Basisjahres je Mengeneinheit sind richtig ermittelt, wenn für diesen Zeitraum und für jede Kostenstelle gilt:

$$\sum_{\mu} m_{\mu} M_{\mu\nu} + K_{\nu} + \sum_{\lambda} q_{\lambda} Q_{\lambda\nu} = 0 \quad (1)$$

Darin bedeuten

$M_{\mu\nu}$ = Verbrauch der Kostenstelle ν an einer Material- oder Energieart aus fremder Erzeugung (d. h. von auswärts oder von einer anderen Kostenstelle),

m_{μ} = Bezugspreis bzw. Produktionsselbstkosten je ME für $M_{\mu\nu}$ (Preis in allen Verbraucherstellen ν gleich),

$Q_{\lambda\nu}$ = Abgegebene Menge des Erzeugnisses λ der betrachteten Kostenstelle ν (da es sich um Abgaben handelt, werden die Mengen mit negativen Vorzeichen eingesetzt),

q_{λ} = Produktionsselbstkosten je ME für das Erzeugnis λ der Kostenstelle ν ,

K_{ν} = Übrige Kosten der betrachteten Kostenstelle ν , wie Löhne, Reparaturkosten usw.

μ = Kennzeichnet die in der betreffenden Kostenstelle eingesetzten Materialien oder Energien,

λ = Kennzeichnet die in der Kostenstelle ν anfallenden verschiedenen Erzeugnisse.

Die folgenden Ausführungen für die Planung gelten sinngemäß auch für die effektive Abrechnung.

Für die Finanzplanung haben die Produktionsselbstkosten des Vergleichsjahres folgende Bedeutung:

Setzt man in Gl. (1) für $M_{\mu\nu}$, K_{ν} und $Q_{\lambda\nu}$ die verbrauchten Mengen bzw. Kosten und die erzeugten Mengen des Planzeitraumes ein, während m_{μ} und q_{λ} unverändert bleiben, dann wird das Ergebnis im allgemeinen nicht Null sein.

Ergibt sich ein negativer Wert, dann bedeutet das, daß die Kosten

$$(\sum_{\mu} m_{\mu} M_{\mu\nu} + K_{\nu})$$

geringer sind als die Gutschrift

$$(\sum_{\lambda} q_{\lambda} \cdot Q_{\lambda\nu}),$$

es ist also eine Selbstkostensenkung gegenüber dem Vergleichszeitraum geplant worden, da die Gutschrift je ME (q_{λ}) den Kosten je ME des Basiszeitraumes entspricht. Im Falle eines positiven Ergebnisses liegt eine Kostensteigerung vor. Auf diese Weise kann man die Kostenentwicklung für jede Kostenstelle planen und abrechnen. Dabei ist der neueste Stand der MVN zugrunde zu legen, da diese, ebenso wie die

übrigen Kosten K , einen großen Einfluß auf die geplante Selbstkostenentwicklung ausüben. Über die Höhe von MVN und übrigen Kosten müssen gesonderte Untersuchungen angestellt werden.

2. Die Ermittlung der Produktionsselbstkosten

Gl. (1) gilt für eine Kostenstelle ν , wenn ein oder mehrere Erzeugnisse hergestellt werden. Sie genügt jedoch bei mehreren Erzeugnissen nicht zur Berechnung der Produktionsselbstkosten je Mengeneinheit. Diese Aufgabe erfordert die Auflösung eines linearen Gleichungssystems, in das die Gleichungen aller Kostenstellen einbezogen werden. Im allgemeinen hat dieses Gleichungssystem keine oder unendlich viele Lösungen, je nachdem, ob die Anzahl der Gleichungen größer oder kleiner als die Zahl der Unbekannten ist. Der für eine eindeutige Auflösbarkeit erforderliche Fall, daß die Zahl der Gleichungen mit der Zahl der Unbekannten übereinstimmt, ist selten von vornherein erfüllt. Durch passende Zusammenfassung von Gleichungen oder durch zusätzliche Festlegungen in Form von Gleichungen kann erreicht werden, daß die Koeffizientenmatrix des Gleichungssystems quadratisch wird. Praktisch interessiert hier nur der zweite Fall, daß zusätzliche Gleichungen festgelegt werden. Um eine quadratische Matrix zu erhalten, kann man folgende Methoden anwenden:

a) Werden auf einer Kostenstelle mehrere Produkte erzeugt, muß man versuchen, den Material- und Energieverbrauch $M_{\mu\lambda}$ sowie die Kosten K_{ν} den Erzeugnissen direkt zuzurechnen, d. h. auf diese aufzuteilen. An-

stelle der Gl. (1) erhält man dann für jedes Erzeugnis eine Gleichung.

$$\left(\sum_{\mu} m_{\mu} M_{\mu\nu}^{(\lambda)} + K_{\nu}^{(\lambda)} \right) + q_{\lambda} Q_{\lambda\nu} = 0 \quad (2)$$

(mit $\lambda = 1, \dots, l$)

Darin stellen die $Q_{\lambda\nu}$ als Koeffizienten die effektiv erzeugten oder verbrauchten Mengen, die q_{λ} die Unbekannten bzw. gesuchten Produktionsselbstkosten je Mengeneinheit und $\left(\sum_{\mu} m_{\mu} M_{\mu\nu}^{(\lambda)} + K_{\nu}^{(\lambda)} \right)$ für alle $\lambda = 1 \dots l$ den bekannten Teil des Gleichungssystems dar.

$M_{\mu\nu}^{(\lambda)}$ = Mengen der von auswärts bezogenen Materialien,

m_{μ} = dazugehörige Bezugspreise,

$K_{\nu}^{(\lambda)}$ = übrige Kosten (Löhne, Reparaturkosten, Gemeinkosten usw.)

b) Statt der Aufteilung der Kosten können in manchen Fällen Bewertungsvorschriften für eine Anzahl der Erzeugnisse angegeben werden. Diesen Weg wird man bei Kuppelproduktion einschlagen. Derartige Bewertungsvorschriften werden meist auf Grund des Gebrauchswertes des Erzeugnisses im Vergleich zu einem anderen Erzeugnis oder nach der Restwertmethode festgelegt (Heizwert, Zusammensetzung usw.).

Beispiel 1: Die Produktionsselbstkosten für das Erzeugnis 2 sollen so ermittelt werden, daß sie 80 % der Selbstkosten des Erzeugnisses 1 umfassen. Das läßt sich als Gleichung so darstellen: $q_2 = 0,8 \cdot q_1$.

Beispiel 2: Die Abgase verschiedener Teilbetriebe werden zusammen mit einem aus Koks erzeugten Luftgas als Heizgas verwendet. Die Bewertungsvorschrift lautet: „Alle Abgase werden wie Luftgas — ihrem Heizwert entsprechend — bewertet.“

Die Berechnung der Unbekannten q_{λ} kann durch stufenweise Auflösung erfolgen, wenn ein gestaffeltes System vorliegt, d. h. wenn sich die Koeffizientenmatrix so anordnen läßt, daß nur auf einer Seite der Hauptdiagonale von Null verschiedene Zahlen stehen. Im anderen Fall kann man die Lösung mit einem der üblichen Verfahren zur Auflösung linearer Gleichungssysteme ermitteln.¹⁾ Auch Näherungsverfahren lassen sich manchmal mit gutem Erfolg anwenden. Daß man vorstehende Methoden auch zur Berechnung des Arbeitszeitaufwandes je Produkt als Basiswert für die Zeitsummenmethode anwenden kann, sei nur am Rande erwähnt.

3. Darstellung der mengen- und wertmäßigen Planrechnung in Matrizenschreibweise

a) Die Kalkulation der Produktionsselbstkosten des Basisjahres kann durch Gl. (3) für das ganze Werk dargestellt werden.

$$\mathfrak{M}_B^t \varrho_B + \mathfrak{F}_B + \mathfrak{Q}_B^t \pi_B = 0 \quad (3)$$

Es bedeuten:

ϱ = Bezugspreise für Grundmaterial fremd (Spaltenvektor),

R = Tabelle (Matrix) der Rohstoffmengen (= von fremden Betrieben bezogenes Material), spaltenweise gegliedert nach Verbrauchern, zeilenweise nach Materialarten,

\mathfrak{F} = Spaltenvektor der nur wertmäßig gegebenen übrigen Kosten für das ganze Werk, aufgegliedert nach Kostenstellen,

¹⁾ Beispielsweise: Gauss'sches Verfahren oder modifiziertes Gauss'sches Verfahren nach Banachiewicz.

π = Spaltenvektor der gesuchten Produktionsselbstkosten je ME für die eigenen Erzeugnisse des Werkes,

\mathfrak{Q} = Mengenbilanz (Matrix) der Werkserzeugnisse, spaltenweise gegliedert nach Verbrauchern bzw. Erzeugern, zeilenweise nach Produkten,

B = Basisjahr.

Die Mengenbilanz \mathfrak{Q} ist ein quadratisches Schema, in dem jedem Verbrauch bzw. Erzeuger eine Spalte, jedem Produkt eine Zeile entspricht.

\mathfrak{R}^t (bzw. \mathfrak{Q}^t) erhält man, wenn man in \mathfrak{R} (bzw. \mathfrak{Q}) die Zeilen und Spalten vertauscht ($\mathfrak{R}^t = \mathfrak{R}$ transponiert¹⁾). Die Matrizen \mathfrak{R} , ϱ , \mathfrak{F} und π enthalten nur positive Elemente, wenn man für Verbrauch das positive, für Abgabe (Erzeugung) das negative Vorzeichen wählt. Da \mathfrak{Q} auch die erzeugten Mengen umfaßt, enthält diese Matrix positive und negative Elemente.

Diese Vorzeichenwahl wurde deshalb getroffen, weil es im Rechnungswesen seit jeher üblich ist, eine Gutschrift durch rote Schrift (negativ) zu kennzeichnen, während ein Verbrauch durch normale schwarze Schrift (positiv) dargestellt wird.

b) Darstellung der Finanzpläne für alle Kostenstellen des Gesamtwerkes:

$$\mathfrak{M}_P^t \varrho_B + \mathfrak{F}_P + \mathfrak{Q}_P^t \pi_B = \mathfrak{s}_P \quad (4)$$

mit: \mathfrak{s}_P = Vektor der planmäßigen Selbstkostenentwicklung der einzelnen Kostenstellen,

P = Index, der die Größen des Planes kennzeichnet,

B = Index, der die Größen des Basisjahres kennzeichnet.

Die Matrizenmultiplikationen sind möglich und sinnvoll, wenn die Anzahl der Zeilen von ϱ (bzw. π) und die Anzahl der Zeilen von \mathfrak{R} (bzw. \mathfrak{Q}) gleich sind, d. h. wenn zu jedem Material genau ein Preis vorliegt und wenn Materialarten und zugehörige Preise in gleicher Reihenfolge geordnet sind.

In der gleichen Form, wie für den Plan, erfolgt die Abrechnung der effektiven Ergebnisse gegenüber dem Vergleichsjahr.

c) Ermittlung der Mengenbilanzen \mathfrak{M}_P und \mathfrak{Q} für einen Plan. Die Matrix $\begin{pmatrix} \mathfrak{M}_P \\ \mathfrak{Q}_P \end{pmatrix}$ soll soviel Spalten enthalten, wie Kostenstellen vorhanden sind. Für jede Kostenstelle haben wir also einen Spaltenvektor $\begin{pmatrix} \mathfrak{r}_P^{(i)} \\ \mathfrak{q}_P^{(i)} \end{pmatrix}$, der sämtliche von der Kostenstelle i benötigten Rohstoffe und Eigen-erzeugnisse des Werkes mengenmäßig enthält. Für einen bestimmten Produktionsplan werden diese Zahlen mit Hilfe der Material- und Energieverbrauchsnormen (MVN) errechnet.

Daher gilt:

$$\begin{pmatrix} \mathfrak{r}_P^{(i)} \\ \mathfrak{q}_P^{(i)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathfrak{R}_P^{(i)} \\ \mathfrak{Q}_P^{(i)} \end{pmatrix} \vartheta_P^{(i)} \quad (5)$$

Darin bedeutet $\mathfrak{R}_P^{(i)}$ die Stufennormentabelle der Kostenstelle i und $\vartheta_P^{(i)}$ die dazugehörigen Durchsätze und Einflußgrößen für den betreffenden Plan.

Für die Kostenstelle i wird dann die planmäßige Selbstkostenentwicklung nach

$$\mathfrak{s}_P^{(i)} = \mathfrak{r}_P^{(i)t} \cdot \varrho_B + K_P + \mathfrak{q}_P^{(i)t} \cdot \pi_B \quad (6)$$

errechnet.

Ersetzt man hierin $r_p^{(i)}$ und $q_p^{(i)}$ mit Hilfe von Gl. (5), dann ergibt sich

$$S_p^{(i)} = \vartheta_p^{(i)t} \cdot \vartheta_t^{(i)t} \cdot \vartheta_B + K_p^{(i)} + \vartheta_p^{(i)t} \cdot \vartheta_q^{(i)t} \cdot \pi_B \quad (7)$$

oder

$$S_p^{(i)} = \vartheta_p^{(i)t} (\vartheta_t^{(i)t} \cdot \vartheta_B + \vartheta_q^{(i)t} \cdot \pi_B) + K_p^{(i)} \quad (7a)$$

4. Vorbereitung zur Anwendung der Lochkartenmaschinen

4.1. Aufstellung eines vollständigen Materialverzeichnisses und Festlegung von Materialnummern

Da die zur Verfügung stehenden Lochkartenmaschinen nur Zahlenangaben verarbeiten, muß für jedes Material bzw. für jedes Erzeugnis eine Materialnummer festgelegt werden, die in einem Materialverzeichnis zusammen mit den für die Abrechnung und Planung gültigen Mengeneinheiten festgehalten werden. Das Verzeichnis wird laufend ergänzt, da immer wieder neue Materialien hinzukommen.

Der Gedanke lag nahe, die Planpositionsnummern zu verwenden. Es stellte sich jedoch heraus, daß diese für den angegebenen Zweck nicht genügen. Einmal wäre eine Erweiterung der Planposition auf 9- oder 10stellige Zahlen notwendig, was zu einer Erschwerung der Arbeit geführt hätte, zum anderen ist eine große Zahl von Zwischenprodukten des Werkes nicht in der Schlüsseliste enthalten. Daher wurden die Materialnummern unabhängig von den Planpositionen, und zwar sechsstellig festgelegt.

Die Bedeutung der einzelnen Stellung ist folgende:

Stelle der Material-Nummer					
1	2	3	4	5	6
erzeugende Abteilung	eigentliche Material-Nummer				Unterteilung (für Qualitäts- und Preisunterschiede)

Dabei soll z. B. in der ersten Stelle die Null für Material von auswärts gelten, die Ziffern 1 bis 9 dagegen für die von den einzelnen Abteilungen gelieferten Produkte. Die Stellen 2 bis 5 enthalten in fortlaufender Nummerierung die Material-Nr. im engeren Sinne. Diese Nummerierung ist von der ersten Stelle unabhängig.

Für evtl. notwendige Ergänzungen des Materialverzeichnisses wurden genügend Zwischenräume zwischen den einzelnen Nummern freigelassen.

Beispiel: Schwefelsäure hat die Material-Nr. 006270
Soda calc. hat die Material-Nr. 006290.

Die 6. Stelle ermöglicht eine Unterscheidung von mengenmäßig und bilanzmäßig zusammengehörenden, jedoch preismäßig oder nach der Herkunft zu unterscheidenden Materialien.

Beispiel: Ammoniakwasser hat die Material-Nr. 216721
Ammoniak, flüssig roh, Material-Nr. 216722
Ammoniak, flüssig rein, Material-Nr. 216723
Ammoniak, gasförmig, Material-Nr. 216724

An obenerwähnten Beispielen sieht man, daß Schwefelsäure von auswärts bezogen wird (1. Stelle 0), während Ammoniak in der Abt. Hochdruck (1. Stelle 2, Abt.-Nr. 2) hergestellt wird.

4.2. Die Stufennormentabellen enthalten sämtliche Material- und Energieverbrauchsnormen. Aneinandergereiht würden sie die sogenannte Kopplungsmatrix des Werkes bilden.

Außer dem notwendigen Text in den Zeilen und Spalten enthalten die Tabellen weitere Angaben, die zur spä-

teren Auswertung der Listen benötigt werden, wie Konto-Nr. des Betriebes, Spalte der Tabelle und Material-Nr. In der abgebildeten Form (Bild 3) werden die Stufennormentabellen vervielfältigt und allen Stellen übergeben, die damit arbeiten müssen.

Für die Koordinierung der Planteile ist es wichtig, daß Produktionsplanung, Materialplanung, Finanzplanung sowie die spätere Abrechnung (Soll-Ist-Vergleich) mit den gleichen Materialverbrauchsnormen vorgenommen werden.

Für die Übernahme in die Lochkarten wird man außerdem die Position (Pos.), die Unterteilung (Utlg.) und die Mengeneinheit (ME) gemäß Lochkartenschlüssel des Rechnungswesens auf den Stufennormentabellen vermerken.

Zum Zwecke einer evtl. notwendigen Umrechnung von kg (bzw. m³, Mcal, kWh) in t (bzw. 10³ Nm³, Gcal, MWh) wurde die Material-Nr. in den Stufennormentabellen mit einer siebenten Stelle versehen, die 0 oder 1 lautet und als Mengenindex bezeichnet wird. Bei Null erfolgt keine Umrechnung, während die 1 für die Tabelliermaschine das Signal für eine Verschiebung der Mengen um drei Stellen nach rechts ist.

Diese Maßnahme war aus folgenden Gründen notwendig. Die zur Verfügung stehenden Rechenlocher arbeiten mit fester Kommastellung und multiplizieren acht- mal zehnstellige Zahlen. Die unterschiedliche Größe der Ausgangszahlen für die Rechenarbeit, die unterschiedlich hohen Preise je t oder 10³m³ und die durch die Maschine begrenzte Stellenzahl zwang dazu, verschiedene Normen statt in t in kg festzulegen, somit die Planmengen in kg zu errechnen. Anderenfalls würden sich zu große Ungenauigkeiten ergeben, die für die Finanzpläne der Kostenstellen nicht zu vertreten wären. Der Mengenindex gewährleistet jedoch, daß in der Mengenzahlung nur einander entsprechende Mengen addiert werden.

Das Signal für eine Stellungsverschiebung könnte auch mit einem Steuerloch in der Überlochzone auf der Lochkarte gegeben werden. Die von uns vorgezogene Regelung hat jedoch den Vorteil, daß man aus der Liste ablesen kann, welche Mengeneinheit vorliegt, da die gesamte Material-Nr. (7stellig) bei Auswertungen geschrieben wird.

Durch passende Wahl der Kommastellung wurde erreicht, daß lediglich vorstehend geschilderte Umrechnung der Mengeneinheiten notwendig ist.

4.3. Die Lochkarte

Der Vordruck der Lochkarte ist aus Bild 1 zu erkennen. Es besteht die Möglichkeit, mit zwei verschiedenen Preisen zu rechnen.

Für jede einzelne Norm ist eine Lochkarte anzufertigen. Zur Kontrolle der späteren Rechnung sind folgende zusätzlichen Karten zu lochen:

4.3.1. der negative Wert des Normverbrauches jeder Spalte, d.h. je Mengeneinheit der Produkte oder anderer Einflußfaktoren,

4.3.2. die negativen Summen der Normen jeder Spalte in zwei Zeilen, und zwar getrennt addiert für 0 und 1 der 7. Stelle der Material-Nr.

Von den angefertigten Lochkarten wird mit der Tabelliermaschine eine Liste geschrieben, die eine Übersicht über die damit vorliegende Stammkartei darstellt. Damit sind die Voraussetzungen für die Durchführung der Rechenarbeit in der Lochkartenabteilung gegeben. Die Planabteilung als Auftraggeber muß für den Planungszeitraum die gesamten Ausgangszahlen (Durchsätze) und Einflußgrößen liefern.

4.4. Ermittlung der Durchsätze und Einflußfaktoren für die Planrechnung

Die zur Berechnung erforderlichen Ausgangswerte müssen geschlossen vorliegen, wenn sie durch die Lochkartenmaschine kontinuierlich verarbeitet werden sollen. Die Einflußfaktoren sind meist Vorgabewerte, wie planmäßige Temperaturen, Zahl der Stunden, Belastung einer Anlage u. ä.

Die Durchsätze (etwa die Produktion oder der Materialeinsatz jeder Produktionsstufe) sind, wenn sie nicht durch die Kapazität bestimmt werden, erst durch Bilanzierung, d. h. Berechnung des Eigenverbrauches und Addition der geforderten Warenproduktion zu ermitteln. Das Problem der Ermittlung des Eigenbedarfes und der Durchsätze bei stark verflochtenen Teilbetrieben kann gut mit Hilfe der Matrizenrechnung gelöst werden [1]. Dabei wird für Teilprobleme in Leuna neuerdings der elektronische Rechenautomat ZRA 1 eingesetzt.

5. Durchführung der Rechenarbeit

Bei den zu beschreibenden Rechenoperationen handelt es sich meistens um die Multiplikation eines Matrizenvektors mit einer Matrix:

$$\mathcal{A} \cdot \mathbf{b} = \mathbf{c}$$

\mathcal{A} bedeutet hier die Matrix der Materialverbrauchsnormen, \mathbf{b} den Durchsatzvektor (Planproduktion und Einflußgrößen) und \mathbf{c} den Ergebnisvektor (planmäßiger Materialverbrauch) eines Betriebes.

Für alle Elemente von \mathcal{A} , soweit sie ungleich Null sind, wird je eine Lochkarte angefertigt (A-Karten), s. Abschn. 4.3; dazu kommen die Karten mit den Durchsätzen aus \mathbf{b} , die als Leitkarten verwendet werden (B-Karten); diese müssen auch evtl. vorkommende Nullelemente enthalten.

Nun werden A- und B-Karten nach Spalten-Nr. von \mathcal{A} (bzw. Zeilen von \mathbf{b} , die an derselben Stelle der Karte gelocht werden) sortiert. Bei der darauf folgenden Multiplikation werden die einzelnen Produkte in die A-Karten eingestanz. Im Anschluß an den ersten Durchlauf durch den Rechenlocher wird man die Operation

$$p_i (a_{ik} b_k) = \omega_{ik}$$

d. h. die Berechnung des Wertes vornehmen.

Nachdem anschließend nach Zeilen (Material-Nr.) von \mathcal{A} sortiert ist, kann mit der Tabelliermaschine die zeilenweise Addition entsprechend der Rechenvorschrift

$$\sum_k a_{ik} b_k = c_i$$

$$\sum_k \omega_{ik} = \omega_i$$

und die Niederschrift der Ergebnisse c_i , ω_i erfolgen. Soweit die Beschreibung der Matrizenmultiplikation mit einem Vektor.

Hier interessieren auch die einzelnen Ergebnisse c_i und ω_i die von der Tabelliermaschine zu schreiben sind, während die Produkte $a_{ik} b_k$ sowie ω_{ik} nicht einzeln benötigt werden.

Es werden nun folgende Auswertungen vorgenommen:

a) Für Plan und Soll braucht man eine nach Materialnummern und Kostenstellen gegliederte Aufstellung.

Sie hat folgendes Aussehen:

Zeit- raum	Kto.- Nr.	Material- Nr.	Pos./Utlg.	Me	Menge	Wert

Je Kostenstelle (Kto.-Nr.) wird für jede Material-Nr. eine Zeile angeschrieben (s. o.). Zwischensummen werden je Konto-Nr. für Menge und Wert gebildet oder

auch je Kto.-Nr. und 1. Stelle der Pos./Utlg. (innerbetriebliches Ordnungsmerkmal der Buchhaltung und Kostenrechnung), um Verbrauch und Gutschrift voneinander zu trennen. Im letzteren Fall ist eine weitere Zwischensumme je Kto.-Nr. notwendig.

Anhand dieser Aufstellung wird die Rechenkontrolle vorgenommen. Da auch mit den unter 4.3.1 und 4.3.2 erwähnten Kontrollkarten obenstehende Rechenoperationen ausgeführt werden, genügt eine einfache Blickkontrolle: Je Kto.-Nr. muß die Summe der Mengen und der DM-Werte Null ergeben.

b) Für den Plan ist eine Bilanzierung der Materialien erforderlich. Zu diesem Zweck werden nach Fertigstellung der Aufstellung a) die Karten noch einmal nach Materialnummern sortiert. Jetzt können die Ergebnisse in der Hauptgruppe nach Materialnummern, in der Untergruppe nach Kontonummer geschrieben werden, wofür auch Zwischensummen zu bilden sind.

Die zweite Aufstellung dient zunächst zur Kontrolle der Richtigkeit der Planbilanzierung. Ein Fehler durch falsch eingesetzten Durchsatz wurde bei der oben angegebenen Nullkontrolle nicht gefunden. Bei nicht aufgehender Bilanz muß daher geprüft werden, ob ein Fehler vorliegt. Anderenfalls bilden die Bilanzdifferenzen die geplanten Bestandsveränderungen.

Diese sind für den Gesamtfinanzplan des Werkes von Interesse. Nach Berichtigung evtl. vorgekommener Fehler werden die Ergebnisse in eine andere Kartenart (BKR-Karten) überführt, um sie zusammen mit den übrigen Kostenarten als Plan-BKR niederzuschreiben. Der hier sehr knapp dargestellte Arbeitsablauf ist aus Bild 2 zu erkennen.

Die Bedeutung der Bezeichnungen ist:
Belege:

- B_1 = Stufennormentabellen,
- B_2 = Preisliste,
- B_3 = Durchsatzlisten,
- B_4 = besondere Aufstellung von Änderungen der Stammkartei,
- B_5 = besondere Aufstellung von nicht durch Normen erfaßtem Material für den Plan,
- B_6 = besondere Aufstellung von nachträglichen Änderungen in Menge und Wert.

Kartenarten:

- K_1 = Normenkarten (Stammkartei),
- K_2 = Vorlaufkarten mit den Preisen je Material-Nr.,
- K_3 = Vorlaufkarten mit den Durchsätzen je Kto. und Spalte,
- $K_4 + K_5$ = Karten für einmalige Verwendung ohne Normen, enthalten die Angaben aus B_5 und B_6 ,
- K_6 = Kartenvordruck der Betriebskostenrechnung.

Für K_1 bis K_5 werden Karten mit einheitlichem Vordruck verwendet (Bild 1).

Sortiergänge (Reihenfolge des Durchlaufes)

- S_1 1. Spalten-Nr. 2. Konto-Nr.
- S_2 1. Material-Nr. 2. Konto-Nr.
- S_3 1. Konto-Nr. 2. Material-Nr.

Tabellierung:

- T_1 = Kontroll-Liste der abgelochten Karten,
- T_2 = Auswertung nach Konto- und Material-Nr.,
- T_3 = Auswertung nach Material- und Kto.-Nr. (Bilanzen).

Rechnen:

- RL_1 = Norm \times Durchsatz = Menge,
- RL_2 = Menge \times Preis = Wert.

Schluß auf Seite 375

Gewinnung der Material- und Arbeitsgangstammkarten für die Produktionsmatrizenkartei unter Anwendung der Lochbandtechnik

G. LEISSNER, „veb bürotechnik“, Organisationsabteilung Berlin

1. Einleitung

Die Anwendung des Lochkartenverfahrens in der volkseigenen Industrie erfordert umfangreiche organisatorische Vorbereitungen. Die Organisation für den Einsatz von Lochkartenmaschinen darf nicht nur davon ausgehen, möglichst viele Arbeiten lochkartenmaschinell durchzuführen und ohne genügende Beachtung des Aufwandes bestimmte Ergebnisse zu erzielen. Es ist vielmehr der rationellste Weg zu ermitteln, der zu den benötigten Ergebnissen führt. Der nachstehende Beitrag soll einen Lösungsweg für die Anfertigung der Material- und Arbeitsgangstammkarten zum Aufbau der Produktionsmatrizenkartei zeigen, bei dem eine weitgehende Rationalisierung des Arbeitsaufwandes durch den Einsatz der Lochbandtechnik erfolgt.

2. Die Notwendigkeit der Aufstellung einer Produktionsmatrizenkartei

In den Betrieben des Maschinenbaus mit vorwiegender Serienfertigung ist die Produktionsmatrizenkartei von großer Bedeutung. Die Gewinnung und die Arbeit mit ihr ist die wichtigste Voraussetzung für das maschinelle Lochkartenverfahren auf dem Gebiet der Verwaltungsarbeiten zur Organisation des Produktionsablaufes¹⁾. Sie bildet die Grundlage für sämtliche Planungsarbeiten und ist unerlässlich bei Anwendung der Vorlochtechnik.

3. Arbeitsumfang

Der Arbeitsumfang zur Aufstellung der Produktionsmatrixkartei ist in den einzelnen Betrieben unterschiedlich. Er ist abhängig von der Anzahl der Arbeitsplanstammkarten mit den entsprechenden Arbeitsgängen und Materialpositionen. In Großbetrieben mit einer Belegschaftsstärke von etwa 5000 Arbeitskräften sind Fälle ermittelt worden, in denen sich die Anzahl der Arbeitsplanstammkarten von

1) Winkelmann, J.: Der Einsatz von Lochkartenmaschinen für die Organisation des Produktionsablaufes. Fertigungstechnik und Betrieb, H. 6 (1962), S. 377.

Auftrags - Nr.	zu fert. Stck.	Pl.-Abschn.		Stje Erz.	gehört zu:	Stückzahlbegrenzung	ausgef.: Datum
Zeichnungs-Nr.				Benennung:			

Empf. Kst.		NA	Material - Nr.				Material, Abmessung				Modell - Nr.		
LO	ME	MVN				Vorl.Ab.						Ifd.Nr. d. Stückliste	
Ausführ. Kst.		Arb - G.		Rüstzeit		Stückzeit						Arbeitsgang	
NA	LA	LG	MM	Masch.-Gr.		Anlief - Ort		Vorl.Ab.		Mitraf.- Nr.			
Ausführ. Kst.		Arb - G.		Rüstzeit		Stückzeit		Arbeitsgang				VWL	

Bild 1. Aufbau der Arbeitsplanstammkarte bzw. des Umdruckoriginals.
Die Abteilungen hinter dem Feld „Vorlaufabschnitt“ in Materialzeile und hinter der „Mitrofanow-Nummer“ in den Arbeitsgangzeilen dienen zur Aufnahme des Synchronisationssymbol

80 000 Stück mit etwa 400 000 Arbeitsgängen bis 300 000 Stück mit etwa 2 400 000 Arbeitsgängen bewegt. Der Zeitaufwand für Lochen und Prüfen, der bei diesem Belegumfang zur Anfertigung der Matrizenkartei benötigt wird, ist erheblich. Bei einer angenommenen Anzahl von 500 000 Arbeitsgängen und 100 000 Materialpositionen wären zehn Arbeitskräfte für Lochen und 8 Arbeitskräfte für Prüfen über einen Zeitraum von 3 Monaten beschäftigt. Hierbei wurde für das Lochen eine monatliche Leistung je Arbeitskraft von 20 000 Karten und für das Prüfen von 25 000 Karten zugrunde gelegt. Die hierfür entstehenden Lohnkosten würden etwa 20 TDM betragen. Es muß daher versucht werden, einen wirtschaftlicheren Weg zu finden.

4. Einsatzmöglichkeit der Lochbandtechnik

Durch die Anwendung des Lochkartenverfahrens wird in den meisten Fällen die Einführung von neuen Arbeitspapieren erforderlich. Damit steht im Zusammenhang, daß die vorhandenen Arbeitsplanstammkarten umgeschrieben bzw. neue Umdruckoriginale ausgeschrieben werden müssen. Bei Verwendung von lochbänderzeugenden Maschinen für diese Arbeiten können im gleichen Arbeitsgang die notwendigen Angaben für die Anfertigung der Arbeitsgang- und Materialstammkarten für eine spätere Umwandlung im Lochband gespeichert werden. Die Umwandlung des Bandes erfolgt durch einen bandgesteuerten Motorlocher. Durch dieses Verfahren entfallen die manuellen Locharbeiten, da die Anfertigung der Karten vollkommen maschinell durchgeführt wird.

5. Voraussetzung zur Anwendung der Lochbandtechnik

Bei Anwendung der Lochbandtechnik für die Gewinnung der Arbeitsgang- und Materialstammkarten muß der Aufbau der neu einzuführenden Arbeitsplanstammkarte und der Lochkarten gewisse Voraussetzungen erfüllen. Zur besseren Veranschaulichung wird im folgenden ein Beispiel aus der Organisationspraxis behandelt und der Verfahrensweg erläutert. Aus der Arbeitsplanstammkarte sollen folgende Begriffe in die zu gewinnenden Lochkarten übernommen werden:

VEB Büromaschinenwerk Sömmerda

Entwurf für '80-stellige Lochkarten

Entwurf Nr. _____ für Firma _____ ausgearbeitet am _____

[illegible]

Bild 2. Kartenkopf der Materialstammkarte mit den Lochfeldern, die aus dem Lochband gestanzt werden

a) Materialstammkarte	
Lochfeldbezeichnung	Anzahl der Lochspalten
Zeichnungs-Nr.	13
Empfangende Kostenstelle	5
Normenart	1
Material-Nr.	10
Lagerort	2
Mengeneinheit	2
Materialverbrauchsnorm	8
Vorlaufdauer	2
	<hr/> 43
b) Arbeitsstammkarte	
Lochfeldbezeichnung	Anzahl der Lochspalten
Zeichnungs-Nr.	13
Ausführende Kostenstelle	5
Arbeitsgang	2
Rüstzeit (t_A)	3
Stückzeit (t_S)	6
Normenart	1
Lohnart	1
Lohngruppe	1
Mehrmaschinenbedienung	1
Maschinengruppe	3
Anlieferungsart	5
Vorlaufdauer	2
Mitrofanow-Nr.	4
	<hr/> 47

Materialzeile und Arbeitsgangzeilen. Jede Material- und Arbeitsgangzeile umfaßt für die in Lochkarten zu übernehmenden Begriffe bei dem angenommenen Beispiel 2 Schreibzeilen (s. Bild 1). Die Anordnung der Begriffe muß mit der Reihenfolge der Lochfelder auf der Matrizenkarte übereinstimmen. Eine Ausnahme bildet die Zeichnungs-Nr. Da sie für alle Begriffe einer Arbeitsplanstammkarte zutrifft, wird sie nur einmal geschrieben.

6. Verfahrensweise

6.1. Rückwärts oder Vorwärtsablesung

Nachdem die in die Matrizenkarten zu übernehmenden Angaben und damit der Formular- und Lochkartenaufbau festgelegt sind, muß der genaue Arbeitsablauf für das Aus-schreiben der Arbeitsplanstammkarten bzw. Umdruckoriginale und die Umwandlung des Lochbandes ausgearbeitet werden. Hierbei ist als erstes zu bestimmen, ob bei der Umwandlung eine Vorwärts- oder Rückwärtsablesung des Bandes erfolgen soll. Beide Arten der Ablesung sind bei der durchzuführenden Arbeit anwendbar. Sie müssen jedoch auf ihre Vor- und Nachteile untersucht werden, wobei die Vordruckgestaltung zu beachten ist.

6.2. Rückwärtsablesung

Die gebräuchlichste Form bei den z. Z. durchgeführten Lochbandarbeiten ist die Rückwärtsablesung. Bei ihr beginnt die Ablesung durch den Umwandler mit dem Ende des Bandes.

VEB Büromaschinenwerk Sömmerda

Entwurf für 80 stellige Lochkarten

Entwurf Nr. _____ für Firma _____ ausgearbeitet am _____

[illegible]

Bild 3. Kartenkopf der Arbeitsgangstammkarte mit den Lochfeldern, die aus dem Lochband gestanzt werden

Die Lochkarten werden verkehrt in den Motorlocher eingelegt, so daß die Lochung in der 80. Spalte beginnt. Ihre wesentlichen Vorteile liegen darin, daß durch die Möglichkeiten der Fehlerkorrektur mit den begründlichsten Symbolen IR (Irrung Rechnung) und IZ (Irrung Zeile) kein Kartenverlust eintritt und beim Lochen von Begriffen mit unterschiedlicher Stelligkeit eine automatische Tabulation möglich ist.

Konstante Faktoren, wie in diesem Beispiel die Zeichnungs-Nr., müssen bei der Rückwärtsablesung am Ende der Stammkarte stehen

6.3. Vorwärtsablesung

Der Vorwärtsablesung wird als Vorteil angerechnet, daß die konstanten Faktoren an den Anfang gesetzt werden können. Wird ein Schreibfehler noch in der gleichen Zeile (Material- oder Arbeitsgangzeile) bemerkt, so muß die Schreibarbeit unterbrochen und ein Symbol zur Fehlerkennzeichnung angeschlagen werden. Bei der Umwandlung wird in diesem Fall durch den Motorlocher eine unvollständige Lochkarte gelocht. Die fehlerhafte Zeile wird dann neu geschrieben.

Ein Nachteil tritt bei der Vorwärtsablesung dadurch auf, daß das Lochband vor der Umwandlung umgespult werden muß.

6.4. Einschätzung der Vor- und Nachteile

Bei einer Einschätzung der dargestellten Vor- und Nachteile ergeben sich in Verbindung mit dem Ausschreiben der Arbeitsplanstammkarten an Hand des gewählten Beispiels die nachstehenden Schlußfolgerungen:

a) Konstante Faktoren

Als konstanter Faktor wird nur die Zeichnungs-Nr. verwendet. Sie findet ihren Niederschlag sowohl in der Materialstammkarte als auch in allen Arbeitsgangstammkarten und stellt die Verbindung zur Teilstammkarte dar. Sie wird daher auf der Arbeitsplanstammkarte nur einmal, und zwar innerhalb des Kopffeldes angeführt. Bei entsprechender Anordnung des Belegfeldes für die Zeichnungs-Nr. kann sie sofort beim Ausschreiben des Kopfes in das Lochband übernommen werden. Da sie in diesem Fall im Band vor den aus der Materialzeile und den Arbeitsgangzeilen zu übernehmenden Angaben erscheint, kann nur die Vorwärtsablesung angewendet werden. Bei der Rückwärtsablesung müßte die Zeichnungs-Nr. nochmals am Ende des auszufüllenden Vordruckes geschrieben werden, was einen zusätzlichen Arbeitsaufwand darstellt.

b) Tabulation

Eine Tabulation ist nicht erforderlich, da überwiegend Schlüsselzahlen geschrieben werden, deren Stelligkeit immer konstant bleibt. Die Angaben mit einer unterschiedlichen Stellenzahl, z. B. MVN und t_s können durch vorangestellte Nullen aufgefüllt werden, was allerdings auch einen zusätzlichen Aufwand bedeutet.

c) Fehlerkorrektur

Eine grobe Betrachtung der möglichen Fehler zeigt, daß am häufigsten solche durch Tastfehler auftreten, die sofort nach dem falschen Anschlag von der Schreibkraft bemerkt werden. Eine sofortige Korrektur dieser Fehler ist bei Anwendung einer lochbanderzeugenden Schreibmaschine mit Rückführungsschieber durch Überlochung möglich. Zu einem späteren Zeitpunkt werden Schreibfehler kaum noch erkannt, da ein nachträglicher Vergleich der abgeschriebenen Angaben durch die Schreibkraft in der Regel nicht stattfindet. Tritt dieser Fall jedoch ein, oder wird in einem Belegfeld eine falsche Stelligkeit eingeschrieben und der Fehler wird noch in der gleichen Zeile bemerkt, so wird bei Anwendung der Vorwärtsablesung ein Symbol angeschlagen, das gleichzeitig eine Lochung im Band verursacht und zur Kennzeichnung der falsch gelochten Karte dient. Bei Anwendung der Rückwärtsablesung muß die Lochung eines Symbols (IZ) im Band ebenfalls erfolgen. Sie bewirkt jedoch, daß die nachfolgenden gelochten Daten durch den Umwandler bis zum Ende der vorstehenden Zeile überlesen und dadurch keine Fehlerkarten gelocht werden.

Die Angaben der verschriebenen Zeilen werden nach dem Anschlagen des Korrekturzeichens in der nächsten Zeile neu geschrieben. Um unter Berücksichtigung der Fehlerkorrektur eine Entscheidung zur Vorwärts- oder Rückwärtsablesung zu treffen, muß noch die Art der späteren Beschriftung der Matrizenkarten beachtet werden. Soll die Beschriftung im Umdruckverfahren erfolgen, empfiehlt es sich, auch Lochkarten für verschriebene Zeilen herzustellen, sofern die Gewinnung des Bandes beim Ausschreiben der Umdruckoriginale erfolgt ist. Dadurch wird die Arbeit der Bedienungskraft des Umdruckers vereinfacht, da es hierbei nicht notwendig ist, beim Anlegen der Karten auf verschriebene Zeilen zu achten. Da dies bei der Vorwärtsablesung der Fall ist, erscheint dieses Verfahren am geeignetsten.

Aus der Zusammenfassung der drei Punkte ergibt sich, daß bei der Anwendung des Lochbandverfahrens für dieses Problem die Vorwärtsablesung die besseren Voraussetzungen bietet. Der Aufwand für das notwendige Umspulen des Ban-

des vor der Umwandlung ist gegenüber den sich aus den Punkten a) und c) ergebenden Vorteilen gering.

6.5. Ausstattung der lochband-erzeugenden Maschine

Für das Ausschreiben der Arbeitsplanstammkarte bzw. Umdruckoriginale wird als lochbanderzeugendes Aggregat im Beispiel eine elektrische Schreibmaschine Modell SEL 4 (jetzt SEL 5) eingesetzt. Die Maschine muß mit einem Dreifachschalter und einer Steuerschiene ausgerüstet sein. Die Steuerschiene ermöglicht, daß nur in einem bestimmten Bereich Angaben gelocht werden und der Bandlocher sich automatisch ein- und ausschaltet. Durch den Dreifachschalter wird erreicht, daß

- der Bandlocher abgeschaltet wird und die Maschine als normale elektrische Schreibmaschine arbeitet,
- der Bandlocher generell eingeschaltet wird und über die ganze Formularbreite, unabhängig von der Steuerschiene, locht,
- der Bandlocher nur im Bereich der Steuerschiene arbeitet.

Es empfiehlt sich, bei der einzusetzenden Schreibmaschine die Leertaste aus der Synchronisation mit dem Bandlocher zu lösen. Eine durch die Leertaste im Lochband hervorgerufene Lochung kann zwar durch den Umwandler eliminiert werden, ihre Häufigkeit würde jedoch die Aufnahmekapazität des Bandes einschränken.

6.6. Festlegung der Steuerungssymbole

Je nach der Art der für die Umwandlung vorgesehenen Maschine sind bestimmte Steuerungssymbole festzulegen. Dabei ist darauf zu achten, daß nur Satzzeichen oder aus der Tastensperre herausgenommene Buchstaben Verwendung finden. In dem Beispiel soll hierfür ein Speicherlocher mit angeschlossenem Streifenlocher der Fa. Bull eingesetzt werden. Folgende Steuerungssymbole sind für die durchzuführende Arbeit erforderlich:

a) Synchronisation

Der Motorlocher arbeitet mit einer Programmkarte, die dazu dient, einen Gleichlauf der zu lochenden Karte mit dem Lochband zu garantieren. Durch das Symbol „Synchronisation“ erfolgt der Einzug einer Karte in das Kartenbett und eine Kontrolle der Übereinstimmung der Spalte 1 zwischen Programmkarte und eingezogener Lochkarte. Die Eingabe dieses Symbols in das Lochband geschieht in der Regel durch den Wagenrücklauf. Der Wagenrücklauf wird aber nur am Ende jeder Position bzw. Zeile benutzt. Die Vordruckgestaltung ist so vorgenommen worden, daß sämtliche in das Lochband zu übernehmenden Angaben auf der linken Seite der Arbeitsplanstammkarte und damit am Zeilenbeginn liegen. Da die Steuerschiene nur den Bereich dieser Angaben umfaßt, wird durch den am Ende der Zeile benutzten Wagenrücklauf keine Lochung im Band erreicht. Die Eingabe des Synchronisationssymbols muß daher an festgelegten Stellen innerhalb des Bereiches der Steuerschiene durch Anschlag einer Taste erfolgen.

b) Speichereingabe

Der Motorlocher besitzt zwei 15stellige Speicher, die zur Aufnahme der konstanten Faktoren, im Beispiel der Zeichnungs-Nr., dienen. Die Symboltaste zur Speichereingabe wird vor dem Schreiben der Zeichnungs-Nr. angeschlagen. Da das Symbol in dem Falle der Vorwärtsablesung am Anfang sämtlicher weiterer zu übertragender Begriffe steht, ist es die erste Lochung im Band. Es kann in diesem Fall eine Doppelfunktion erfüllen, d. h. gleichzeitig zur Synchronisation der ersten Karte dienen. Dadurch entfällt der zusätzliche Anschlag der Symboltaste für Synchronisation.

c) Korrektur (Kartenauswurf)

Ein Symbol für Korrektur wird in das Band eingegeben, wenn in einer begonnenen Zeile ein Fehler unterlaufen ist, der nicht mehr durch Überlochung korrigiert werden kann. Das Symbol bewirkt, daß die schon teilweise gelochte Karte, um eine spätere Aussortierung zu ermöglichen, in einer festzu-

legenden Spalte mit einem Steuerloch gekennzeichnet und ausgeworfen wird.

d) Übersprung

Es kann vorkommen, daß nicht in jeder Arbeitsgangzeile alle Belegfelder ausgefüllt werden. In dem dargestellten Beispiel ist dies bei dem Anlieferungsort der Fall. Hierbei besteht die Möglichkeit, das Feld mit Nullen auszufüllen oder ein Steuerungssymbol als Befehl zum Überspringen des betreffenden Lochfeldes in das Lochband einzugeben.

Letzteres ist zu empfehlen, da Anschläge gespart werden und das Bild der Arbeitsplanstammkarte übersichtlicher wirkt.

e) Ziffern und Zeichen

Die Tastatursperre der Schreibmaschine, die jeweils beim Einschalten des Bandlochers wirksam wird, kann nur durch Betätigung der Steuerungstasten „Bu“ oder „Zi“ aufgehoben werden. Dadurch wird gleichzeitig eine Lochung im Band hervorgerufen. Da fast alle Lochkombinationen eine doppelte Bedeutung haben, nämlich sowohl Buchstaben als auch Ziffern und Satzzeichen darstellen können, erhält der Motorlocher durch dieses Symbol den Befehl zur numerischen bzw. alphanumerischen Lochung. Zur Aufhebung der Tastatursperre wird bei der durchzuführenden Arbeit nur die Steuerungstaste „Zi“ verwendet, da nur Ziffern und für die Symbolisierung Zeichen und nicht der Tastatursperre unterliegende Buchstaben gelocht werden.

f) Buchstaben

Das Buchstaben-Symbol besitzt als einziges eine Lochung in allen fünf Kanälen und wird daher zur Überlochung von falsch in das Band eingegebenen Begriffen benutzt. Es wird bei Betätigung der Steuerungstaste „Bu“ gestanzt.

Die Verschlüsselung sämtlicher Buchstaben, Ziffern und Satzzeichen erfolgt nach dem internationalen Telegrafentalphabet Nr. 2. Die angeführten Steuerungssymbole entsprechen folgenden Lochkombinationen des Telegrafentalphabetes und werden durch den Anschlag nachstehender Buchstaben- bzw. Zeichentasten in das Lochband gegeben:

Lochkombinations-Nr.	Funktion	Taste
6	Korrektur	F
11	Synchronisation	K
19	Speichereingabe und Synchronisation	S
24	Übersprung	/
29	Buchstaben	Bu
30	Ziffern und Zeichen	Zi

6.7. Arbeitsablauf

Die erste Zeile des Kopffeldes der Arbeitsplanstammkarte bzw. des Umdruckoriginals wird mit abgeschaltetem Bandlocher beschriftet. Vor Ausfüllung der zweiten Zeile wird durch den Dreifachschalter der Bandlocher für den Bereich der Steuerschiene eingeschaltet, durch Betätigung der Steuerungstaste „Zi“ die Tastatursperre aufgehoben und die Taste „S“ zur Eingabe des Steuerungssymbols für Speichereingabe und Synchronisation angeschlagen. Nach dem Schreiben der Zeichnungs-Nr. schaltet sich der Bandlocher automatisch mit Hilfe der Steuerschiene aus, und es können sofort Angaben über die Teilebezeichnung geschrieben werden, ohne daß Lochungen im Band erscheinen. Vor Ausfüllung der Materialzeile muß erneut die Zi-Taste betätigt werden, da bei der wieder erfolgten Einschalten des Bandlochers die Tastatursperre wirksam geworden ist und aufgehoben werden muß. Am Ende des Feldes für die Material-Nr. schaltet sich der Locher wieder ab, und es werden die Angaben über Bezeichnung und Abmessung des Materials geschrieben. Nach erneutem Wagenrücklauf schaltet sich der Bandlocher wieder ein, die Tastatursperre muß durch die Zi-Taste gelöst werden, und es werden die Begriffe LO, ME, MVN und Vorlaufdauer geschrieben und gelocht. Danach wird in dem besonders gekennzeichneten Feld das „K“ als Synchronisationssymbol für die nächste Lochkarte angeschlagen und der Band-

locher schaltet sich aus. Der gleiche Ablauf wiederholt sich bei den Arbeitsgangzeilen. Nach dem Schreiben der letzten Arbeitsgangzeile wird kein Symbol für Synchronisation angeschlagen, da dies beim Beschriften der nächsten Arbeitsplanstammkarte vor der Zeichnungs-Nr. durch das „S“ erfolgt.

Nach Beendigung der Arbeit oder wenn das Band voll ist, wird dieses umgespult, damit es in der richtigen Richtung dem Lesegerät zugeführt werden kann. Bei der Umwandlung des Streifens wird die in den Speicher des Motorlochers eingegebene Zeichnungs-Nr. automatisch an der festgelegten Stelle in die entsprechende Anzahl Lochkarten eingestanzt. Gleichzeitig kann das Kartenkennzeichen im gleichen Arbeitsgang gelocht werden, und zwar unterschiedlich für die Material- und Arbeitsgangstammkarten. Zur Unterscheidung dienen die Synchronisationssymbole „K“ und „S“.

7. Prüfen

Nach Herstellung der Lochkarten werden diese manuell mit einem Magnet- oder Motorlocher geprüft. Die Prüfarbeit ist erforderlich, da keine Kontrollzahlen zur maschinellen Überprüfung des Inhalts der gewonnenen Karten vorliegen. Als Beleg zum Prüfen wird die gleiche Unterlage wie zum Ausschreiben der neuen Arbeitsplanstammkarten bzw. Umdruckoriginale benutzt. Dadurch wird die Arbeit des Bandlochers, des Umwandlers und der Schreibkraft auf ihre Richtigkeit überprüft. Bei auftretenden Fehlern werden die Karten nachgelocht und gegen die fehlerhaften ausgetauscht. Dadurch bleibt die für eine Beschriftung im Umdruckverfahren notwendige unveränderte Reihenfolge der Karten erhalten. Nach erfolgter Beschriftung werden die durch ein Steuerloch gekennzeichneten Fehlerkarten aussortiert und die Materialkarten von den Arbeitsgangstammkarten auf Grund des Kartekennzeichens getrennt.

8. Schlußbemerkungen

Der Vorteil der dargestellten Verfahrensweise zur Gewinnung der Material- und Arbeitsgangstammkarten für die Produktionsmatrizenkartei besteht in dem völligen Fortfall des Arbeitsaufwandes für das Ablochen der notwendigen Angaben von den Arbeitsplanstammkarten. Das Ablochen stellt eine Doppelarbeit dar, da die gleichen Eintastungen bereits beim Ausschreiben der Arbeitsplanstammkarten bzw. Umdruckoriginale durchgeführt werden müssen. Das Lochband wird als Nebenprodukt gewonnen und ermöglicht eine automatische Herstellung der Lochkarten. Aus diesem Grunde ist die Durchsetzung der geschilderten Arbeitsweise ein Weg zur Einsparung von lebendiger Arbeit und hilft, die Verwaltungsarbeit zu rationalisieren, wie es die Wirtschaftspraxis erfordert.

NTB 860

Schluß von Seite 371

Das Doppeln für den nächsten Zeitraum wird nur für die Stammkartei vorgenommen, und zwar werden

Konto-Nr.	Pos./Utlg.
Spalte	Mengeneinheit
Material-Nr.	Preis 1
Norm	Preis 2

in einen neuen Kartensatz übertragen.

Für die Zwecke der Planung und des Rechnungswesens sollen die Ergebnisse in einer übersichtlichen Form vorgelegt werden. Im übrigen sind keine komplizierten Rechenoperationen vorzunehmen. Aus diesen Gründen wird die oben geschilderte Arbeit mit Lochkartenmaschinen ausgeführt.

NTB 911

Literatur

- Pichler, O.: Probleme der Planrechnung in der chemischen Industrie. Chemische Technik 6 (1954) H. 5 und H. 7.

Die vielgestaltigen Rechen-
aufgaben aus wissenschaftlichen
und wirtschaftlichen
Anwendungsgebieten
erfordern Maschinen
höchster Leistungsfähigkeit
und Zuverlässigkeit



Der **CELLATRON**

Rechenautomat R 44 SM

zeigt sich allen Aufgaben gewachsen und erspart viel
geistige Kraft. CELLATRON Rechenmaschinen zählen
seit vielen Jahrzehnten zur Weltspitzenklasse

Exporteur: Büromaschinen-Export G. m. b. H.
Berlin W 8, Friedrichstraße 61

$$\begin{array}{r} 65 \\ : 3052 \\ + 8912074 \\ 68315207490 \\ 742301568 \\ 239001 \\ \times 1764 \\ 53 \end{array}$$

ATELIER P. H. BECKER

Die ökonomisch richtige Entlohnung der Loch- und Prüfkraft in maschinellen Rechenstationen

RUDOLF HOFMANN, Dipl. oec., Leiter der Lochkartenanlage des VEB Turbinenfabrik Dresden

Mehr denn je wurde auf dem VI. Parteitag der SED die Bedeutung der materiellen Interessiertheit als Triebkraft unserer ökonomischen Entwicklung charakterisiert. Im Hauptreferat des Ersten Sekretärs, Walter Ulbricht, fanden die Zusammenhänge persönlicher und gesellschaftlicher Interessen sowie der materiellen Interessiertheit und der ideellen Faktoren eine besonders präzise Formulierung. Er nannte die materielle Interessiertheit die treibende Kraft zur Übereinstimmung von persönlichen und gesellschaftlichen Interessen. „Man soll nicht glauben, daß es angängig ist, die aus einer falschen Behandlung der materiellen Interessiertheit der Menschen entstehenden Mängel durch Appelle an die Moral und das ideologische Bewußtsein zu überbrücken.“ [1]

Diese Worte verpflichten uns, die materielle Interessiertheit stärker als Mittel zur Bestgestaltung des Arbeitsprozesses anzuwenden.

In den meisten Lochkartenanlagen unserer Republik werden die Loch- und Prüfkraft im Zeitlohn (Gehalt) entlohnt. Wenngleich der Zeitlohn in der sozialistischen Wirtschaft ebenfalls eine Entlohnung nach Arbeitsleistung darstellt, so wird beim Vorliegen meßbarer Leistungen der Leistungslohn diesem sozialistischen Prinzip weit mehr gerecht. In einem solchen Falle liegt es ohne Zweifel in gesellschaftlichem wie in individuellem Interesse, die Lohnform des Leistungslohnes anzuwenden.

Mit der augenblicklich angewandten Form des Zeitlohnes für das Lochpersonal lassen wir uns die Möglichkeit entgehen, über eine leistungsproportionale Entlohnung die gesellschaftlichen und persönlichen Interessen auf vollkommene Weise zu verbinden und ungenutzte Reserven zu mobilisieren.

Deshalb sollte es unser Ziel sein, im Rahmen der vorhandenen Tarifverträge diejenige Lohnform zu entwickeln und betriebsindividuell anzuwenden, die wünschenswerte Höchstleistungen herausfordert, die die Qualität steigert und Ausfallzeiten minimiert. Solche Ziele werden mit Sicherheit dann erreicht, wenn die Locherinnen und Prüferinnen (in den folgenden Ausführungen Lochpersonal genannt) unmittelbar an ihrer Verwirklichung materiell interessiert sind. Als Kriterium für die Wahl der Lohnform können deshalb auch nur diese gemeinsamen Ziele von Gesellschaft und Werktätigen dienen.

Unsere augenblicklich angewandte Entlohnungsform für meßbare Leistungen in den Lochkartenanlagen wird diesem Kriterium nicht gerecht.

1. Das System der Entlohnung

1.1. Das Leistungszuschlagssystem

In den einzelnen Wirtschaftsbereichen erhalten die Lochkräfte einen mehr oder minder unterschiedlichen Zeitlohn (als Gehalt). Entsprechend ihrer Norm-(Über-)Erfüllung wird ein Zuschlag in Form einer höheren Einstufung oder eines Leistungszuschlages gewährt. Für letzteren stehen etwa 6,5 Prozent des Istlohnfonds zur Verfügung. Wird innerhalb einer Lochgruppe ein hohes Leistungsniveau erreicht, so können nur die Spitzenkräfte einen solchen Zuschlag erhalten. Für die übrigen fehlt der materielle Anreiz, Höchstleistungen zu erzielen, wenn die Spitzenkräfte nicht überholt werden können. Es fehlt ein Anreiz für jede beliebige Mehrleistung. Das Ringen eines jeden einzelnen um seine Arbeitszeitreserven bleibt aus, weil der Zuschlagfonds begrenzt ist und das materielle Interesse nicht an jede einzelne mehrgelochte Karte gebunden ist.

Eine Locherin, die beispielsweise für täglich	
800 gelochte Einheitskarten	282,- DM
925 „ „	321,- DM
1100 „ „	340,- DM
1500 „ „	388,- DM

erhält, ist materiell nicht daran interessiert, Zwischenwerte zu erzielen. Ein Mehrleistungslohn zum Zeitlohn des Tarifvertrages bringt dieses Interesse.

1.2. Die leistungsgebundene Entlohnung als Ziel

Die Grundlage jeder Leistungsentlohnung kann nur die exakte Normung der Arbeit sein. Entsprechend dem in jedem Betrieb unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad der Locharbeiten wird betriebsindividuell eine sogenannte Einheitskarte zu definieren sein. Als Tagesnorm bzw. Stundennorm an zu lochenden bzw. zu prüfenden Einheitskarten wird ebenfalls eine den betrieblichen Verhältnissen entsprechende Zahl festgelegt werden müssen, z. B. 800 bzw. 925 Einheitskarten täglich.

Auf die Ermittlung solcher Einheitskarten als Verrechnungseinheiten soll in diesem Zusammenhang nicht eingegangen werden. Sie berücksichtigen insbesondere den unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad, die Qualität der Belegausfertigung und die Zahl der Tastenanschläge.

Für die Normübererfüllung wird nach Maßgabe der täglich mehr gelochten Karten eine Mehrleistungslohnzahlung vorgenommen. Die Zahlung erfolgt nur für die reine Arbeitszeit, Haushaltstage und notwendige Beschäftigung in anderen Abteilungen, nicht aber für Ausfallzeiten.

Es entfällt eine Begrenzung nach oben, wie sie in vielen Tarifverträgen vorgesehen ist. Aus Gründen des Gesundheitsschutzes muß dem Lochpersonal jedoch das Interesse an überhöhten Spitzenleistungen genommen werden, die auf zusätzlichem Kraftaufwand beruhen. Deshalb sollte sich der Mehrleistungslohn zur mehrgelochten Kartenzahl nicht leistungsproportional verhalten, sondern nur degressiv steigen (in Form einer Parabelgleichung $y^2 = 2px$; $y \geq 0$).

Von einem gleichbleibend linear ansteigenden Mehrleistungslohn mit Begrenzung ist abzuraten,

1. weil durch die Begrenzung dem talentierten – d. h. dem auf Grund seiner physischen Eigenschaften (schnelle Reaktionsfähigkeit, gute Auffassungsgabe, Wendigkeit, Fingerfertigkeit) für die Bedienung von Loch- und Prüflochmaschinen besonders geeigneten – Lochpersonal, das solche Leistungen ohne übermäßigen Kraftaufwand erzielt, das Interesse genommen wird,
2. weil diese absolute Grenze schwer zu bestimmen ist,
3. weil das weniger talentierte Lochpersonal trotzdem noch genügend Anreiz verspürt, durch gesundheitsgefährdende Intensität diese Begrenzung zu erreichen. Gesellschaftlich besteht ein Interesse an guter Normerfüllung, die auf langjähriger Übung und weniger auf überhöhtem Krafteinsatz beruht. Eine degressive Mehrleistungslohnentwicklung stimuliert die Verwirklichung dieses Interesses.

Zur Unterstützung der Qualitätssteigerung erfolgt für jede Fehllochung ein Abzug vom Mehrleistungslohn der Locherin in Höhe von 0,01 DM. Die Prüflocherin erhält für jeden gefundenen Fehler einen Zuschlag von 0,005 DM. Im Falle exakter Kontrollmöglichkeit ist auch für Prüferfehler ein Betrag abzuziehen, der allerdings wesentlich höher liegen müßte.

Auch die Schichtleiterinnen sind am Gesamtergebnis zu interessieren, indem ihnen ein Mehrleistungslohn in Höhe eines angemessenen Prozentsatzes am Gesamtmehrleistungslohn des Lochpersonals gewährt wird. Damit erhält die Schichtleiterin einen materiellen Anreiz zur Ausschaltung aller die Leistung des Lochpersonals beeinträchtigenden Faktoren (Arbeitszeitausnutzung, persönliche Unstimmigkeiten, organisatorischer Arbeitsablauf, Fluktuation, Zusammenarbeit zwischen den Schichten, Ausbildung usw.).

Eine solche Handhabung, die Mitarbeiter an Bestleistungen zu interessieren, läßt jederzeit Veränderungen zu. Durch Änderung der Höhe der Zuschlagssätze kann eine anregende bzw. dämpfende Wirkung nach den jeweiligen ökonomischen Zielen bewirkt werden.

Deshalb sollte dieses System der Mehrleistungsentlohnung als Vertrag jedes einzelnen Betriebes mit seiner BGL bei 14tägiger Kündigung zum Quartalsende vereinbart werden. Aus dem Aufbau des vorliegenden Mehrleistungslohnsystems geht hervor, daß hier eine unerwünschte Lohnentwicklung nicht möglich ist. Es ist bereits in dreijähriger Praxis erprobt. Gerade in der Praxis zeigten sich die positiven Auswirkungen in der Leistungssteigerung. Diese Lohnform führte zur Einsparung von Arbeitskräften durch direkte Leistungserhöhung, durch merkliche Dämpfung der Fluktuation und durch Qualitätssteigerung. Trotz der Entlohnung der Mehrleistung erfolgt insgesamt eine wesentliche Lohnfondseinsparung angesichts der genannten Auswirkungen und vor allem deshalb, weil die im Mehrleistungslohn gelochte Karte weniger Grund- und Gemeinkosten verursacht als die im Rahmen der Norm hergestellte. Dies zeigt sich im einzelnen bei der folgenden Entwicklung eines solchen Systems und seiner Handhabung. Von großer Bedeutung ist die Einsparung der sehr erheblichen mehrmonatigen Ausbildungskosten, wenn die Fluktuation eingeschränkt werden kann. Damit treten Einsparungen an meßbaren und nicht meßbaren Lohnkosten auf, die leicht rechnen- bzw. übersehbar sind, zumal dann, wenn der Leistungsdurchschnitt der Lochkräfte über 1000 bzw. 1600 Karten/Tag liegt. Das ist dann der Fall, wenn durch materielle Interessiertheit die Fluktuation eingeschränkt wird.

Da eine langjährige Übung teilweise zu Mehrleistungen führt, deren Vergütung die Leistungszuschlagsbegrenzung übersteigt, wäre es richtig, die formale obere Begrenzung der jetzigen Leistungszuschläge aufzuheben. Sie hemmt das materielle Interesse an solchen Leistungen.

1.3. Entwicklung eines Mehrleistungslohnsystems

Wie bereits dargelegt, ist anzustreben, daß der Mehrleistungslohn nach Maßgabe der Normübererfüllung degressiv zunimmt. Der Anstieg dieser Kurve im einzelnen hängt von den dargelegten Kriterien ab, die die ökonomische Zielsetzung ausdrücken. Ein besonderes gesellschaftliches Interesse liegt vor, die Locher zunächst zu einem Tagesschnitt von 1000 gelochten Karten anzuregen. An Leistungen über 1600 kann der Betrieb aus Gesundheitsschutzgründen nur weniger interessiert sein. Die genannten Leistungszahlen sind allerdings nur als Richtwerte für normale Arbeits- und Bewertungsbedingungen anzusehen. Sie sind den betriebsindividuellen Gegebenheiten anzupassen und müssen das Alter und das Fabrikat der Maschinen, den Arbeitsumfang je Einheitskarte, den durchschnittlichen Schwierigkeitsgrad der Lochbelege usw. berücksichtigen.

So lassen sich beispielsweise 1600 Einheitskarten auf der modernen programmgesteuerten alpha-numerischen Aritma-Lochmaschine T 150 mit weit geringerem Kraftaufwand lochen, als auf einer alten mechanisch arbeitenden Powers-Lochmaschine.

Die Erfahrungen der Praxis lehren, daß bei begründeter Arbeitsnormung langjährige talentierte Locherinnen, die das Belegwesen sicher beherrschen, zeitweise 100 Prozent Normübererfüllung ohne erhöhten Kraftaufwand erreichen.

Andererseits treten immer wieder Fälle auf, bei denen höhere Arbeitsintensität zu Sehnenscheidenentzündungen des rechten Armes führen. Deshalb muß der ökonomische Anreiz so dosiert sein, daß er die relativ leicht zu erzielende Leistung der talentierten Locherin herausfordert, aber der weniger Talentierten das Interesse am erhöhten Krafteinsatz nimmt.

Diesen Bedingungen entsprechend, muß die Entlohnung der mehrgelochten Karten eine unterschiedliche Höhe annehmen. Es sind daher zunächst Parameter für die genannte Kurve festzulegen: Zuordnungen von Mehrleistungslohn zur Normübererfüllung.

Dabei sind folgende Forderungen zu erfüllen:

1. Die Lohnkosten für die im Rahmen der Norm gelochten Karte dürfen nicht überschritten werden.
2. Der Wirkungsgrad der Arbeit muß wesentlich schneller steigen als der Durchschnittslohn.
3. Es müssen Einsparungen an Lohnkosten erzielt werden.
4. Die Einsparungen müssen auch dann den Mehrverdienst decken, wenn keine Mehrlochung von Karten vorliegt, z. B. im Urlaub, am Haushalttag und bei Einsatz in anderen Arbeitsgruppen.
5. Die Einsparungen müssen die Finanzierung des Mehrverdienstes der Schichtleiterinnen ermöglichen.
6. Die Lohnrelationen zu anderen Arbeitsgruppen der Lochkartenanlage müssen gerechtfertigt sein.

Es ist vorauszusetzen, daß

1. die Entlohnungstabelle für eine monatliche Ablochung entwickelt wird,
2. die Zahl der durchschnittlichen Arbeitstage innerhalb eines Monats (= 21 Tage) zugrunde gelegt wird.

Zunächst sind die planmäßigen Lohnkosten der im Rahmen der Norm zu lochenden bzw. zu prüfenden Einheitskarten zu errechnen. Dabei sind als tatsächliche Arbeitstage je Arbeitskraft 21 Tage im Monat zugrunde zu legen, nachdem die Kalendertage um Sonn- und Feiertage, Urlaub, Haushalt- und Krankentage gemindert sind.

Anhand eines fiktiven Beispiels, das den unterschiedlichen Fällen der Praxis nahekommt, soll nachstehend gezeigt werden, wie das System des Mehrleistungslohnes rechnerisch aufzubauen ist. Als Tagesnorm in Einheitskarten und entsprechendem Grundgehalt werden angenommen:

$$\begin{aligned} 800 \text{ zu lochende Einheitskarten} &= 350,- \text{ DM} \\ 100 \text{ zu prüfende Einheitskarten} &= 380,- \text{ DM} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \text{Monats-} \\ \text{gehalt} \\ \text{einschl.} \\ \text{Zuschläge} \end{array} \right\}$$

Ermittlung der Lohnkosten je Karte:

$$\text{Planlohnkosten} = \frac{\text{Jahresgehaltsmittelwert}}{\text{Jahreskartennorm}}$$

$$\text{Planlohnkosten für Lochen} = \frac{350 \cdot 12}{800 \cdot 250} = 0,021 \text{ DM}$$

$$\text{Planlohnkosten für Prüflochen} = \frac{380 \cdot 12}{1000 \cdot 250} = 0,01824 \text{ DM}$$

Die effektiv erzielte Mehrleistung errechnet sich demzufolge:

$$\begin{aligned} \text{geleistete} &\times \text{tägliche Norm-} &\times \text{Lohnkosten} &= \text{Mehr-} \\ \text{Arbeitstage} &\times \text{übererfüllung} &\text{je Karte} &= \text{leistung} \\ & & & \\ 21 &\times (1000 - 800) &\times 0,021 &= 88,20 \text{ DM} \end{aligned}$$

Die wertmäßig ausgedrückte Mehrleistung wächst proportional der Normübererfüllung. Im Gegensatz dazu steigt der Lohn für die Mehrleistung unterproportional und degressiv. Das Maß seines Anstieges ist variierbar und richtet sich nach den o. g. Erfordernissen und nach speziellen Gegebenheiten. Im Interesse vereinfachter Berechnungsmethoden wird dem Funktionsverlauf eine zwei- bzw. dreifach gebrochene lineare Entwicklung zugrunde gelegt.

Als Parameter und Brechungsgrenzen erscheinen nachstehende Werte zweckmäßig:

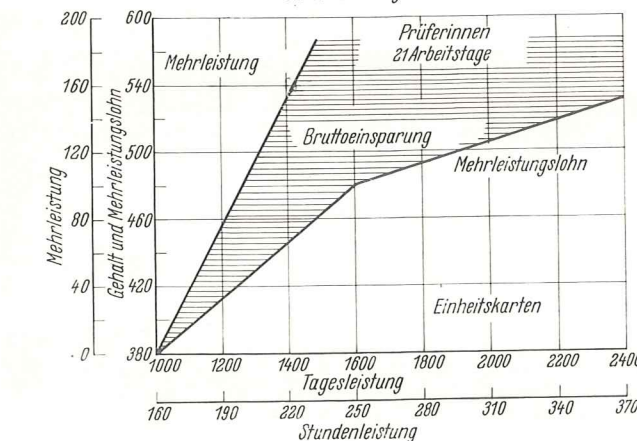
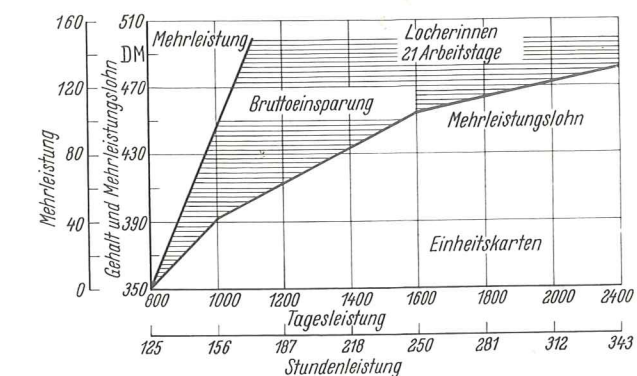
	Leistung in Einheitskarten		Normübererfüllung		Grundgehalt	Mehrleistungslohn
	pro Tag	pro Std.	pro Tag	pro Std.	DM	
Locher	800	125	0	0	350	0
	1000	156	200	31	350	42
	1600	250	800	125	350	105
Prüfer	1000	160	0	0	380	0
	1600	250	600	90	380	139

Das bedeutet, daß

für Locherinnen von 801 bis 1000 Karten	0,01 DM
" " " 1001 " 1600 "	0,005 DM
" " " 1601 und mehr "	0,002 DM
für Prüferinnen von 1101 bis 1600 Karten	0,008 DM
" " " 1601 und mehr "	0,003 DM

Mehrleistungslohn je mehrgelochte Karte gezahlt werden.

Nach den dargelegten Grundsätzen läßt sich nunmehr eine Tabelle für das Ablesen des monatlichen Mehrleistungslohnes in Abhängigkeit von den beiden Veränderlichen „durchschnittliche Normerfüllung innerhalb des Rechnungsmonats“



und „Zahl der gearbeiteten Tage“ zusammenstellen, die in der graphischen Darstellung ein lineares Funktionsbüschel darstellt.

Mehrleistungslohnentabelle		Locherinnen				
		Normerf.				
		810	820	830	...	18000
bez. Arbeitstage						
1						
2						
3						
.						
.						
.						
28						

Die Mehrleistungslohnbeträge werden der Einfachheit halber in Abständen von jeweils 10 Karten ermittelt und auf volle DM gerundet.

Der Mehrleistungslohnentabelle liegt somit folgende Berechnungsformel zugrunde:

für Locherinnen:

$$Z_L = (h \cdot H + i \cdot J + j \cdot J) \cdot T_2 - f \cdot F,$$

für Prüferinnen:

$$Z_P = (l \cdot L + m \cdot M) \cdot T_2 + p \cdot F.$$

Über die Symbole gibt nachstehende Tabelle Auskunft:

Begriff	Formelsymbole für				
	Locherinnen		Prüferinnen		
Einfallsgruppe d. Normerfüllung*)	801—1000	1001—1600	1601 und mehr	1001—1600	1601 und mehr
Mehrleistungslohnfaktor	h = 0,01	i = 0,005	j = 0,002	l = 0,008	m = 0,003
Kartenzahl d. Einfallsgruppe	H	I	J	L	M
Fehlerfaktor pro Fehler	f = 0,01		p = 0,005		
Zuschlag	Z _L		Z _P		

Beispiel:

Bei einer durchschnittlichen Tagesleistung von 1720 Einheitskarten, 21 zu zahlenden Tagen und insgesamt 623 Fehlern im Monat ergibt sich nachstehende Rechnung:

$$Z_L = (0,01 \cdot 200 + 0,005 \cdot 600 + 0,002 \cdot 120) \cdot 21 - 0,01 \cdot 623 \approx 104 \text{ DM}$$

bei 1230 Karten, 18 Tagen und 225 Fehlern:

$$Z_L = (0,01 \cdot 200 + 0,005 \cdot 230) \cdot 18 - 0,01 \cdot 225 \approx 55 \text{ DM}$$

2. Die Technik der Berechnung des Mehrleistungslohnes

Trotz der umfangreichen Berechnungsformel, die der Errechnung des Mehrleistungslohnes zugrunde liegt, ist die Handhabung der Mehrleistungslohnentabelle einfach.

Zur Ermittlung des monatlichen Mehrleistungslohnes (MLL) werden für diesen Zeitraum der Reihe nach folgende Berechnungsgänge durchgeführt:

1. Anzahl der gelochten Karten jeder Arbeitskraft (K),
2. Anwesenheitstage T_1 ,
3. monatsdurchschnittliche Tagesleistung $L = \frac{K}{T_1}$,
4. mit MLL zu bezahlender Ausfall in Tagen (T_A),
5. mit MLL zu bezahlende Tage $T_2 = T_1 + T_A$,
6. MLL laut Tabelle auf Grund von L und T_2 (Z_{TL} bzw. Z_{TP}),
7. Fehlerzahl (F),
8. Fehlerbetrag $F \cdot f = Z_{FL}$ für Locherinnen, $F \cdot p = Z_{FP}$ für Prüferinnen,
9. auszahlender Bruttomehrleistungsbetrag $Z_{TL} - Z_{FL} = Z_L$ bzw. $Z_{TP} + Z_{FP} = Z_P$.

Nach der Tabelle sind demnach $T_2 (= T_1 + T_A)$ Tage zu bezahlen. Davon ist bei Locherinnen auf Grund verursachter Fehler der Fehlerbetrag $Z_{FL} (= f \cdot F)$ abzuziehen, bei Prüferinnen der Betrag für die gefundenen Fehler $Z_{FP} (= p \cdot F)$ zu addieren.

In besonderen Fällen (längere Umsetzungen im Betriebsinteresse) erfolgt Zahlung aus Sonderregelung. Schichtleiterinnen erhalten einen angemessenen Prozentsatz des Gesamtleistungszuschlages zu ihrem Grundgehalt.

*) Einfallsgruppe = in Anlehnung an die allgemeine Theorie der Statistik diejenige Leistungsgruppe, in die die Leistung der Locherin bzw. Prüferin entfällt.

Urlaub und Krankheit gelten bei der Mehrleistungslohnberechnung als nicht zu bezahlender Ausfall, da in diesen Fällen eine Berechnung nach dem Bruttolohnschnitt des letzten Jahres zusammen mit der Grundlohnzahlung erfolgt. Der Termin der Zahlung des Mehrleistungslohnes sollte aus psychologischen Gründen nicht zusammen mit dem Grundgehalt erfolgen.

Die Aufbereitung der Abrechnung ist im wesentlichen lochkartenmaschinell durchführbar. Für die Abrechnungstabelle ist nachstehender Kopf empfehlenswert:

Name	Nr.	Anzahl Reine Karten K	Reine Arbeitstage T ₁	Tages-schnitt L = K : T ₁	Nach der Tabelle zu bezahlender Ausfall T _A	Nach der Tabelle zu bezahlende Tage T ₁ + T _A = T ₂	Zuschlag laut Tabelle Z _{TL} bzw. Z _{TP}	Fehlerzahl F	Fehlerbetrag Z _{FL} bzw. Z _{FP}	Leistungs-zuschlag Z _L bzw. Z _P	Zuschlag aus Sonder-regelung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

3. Schlußbetrachtungen

Die positiven Auswirkungen dieses Systems sind nicht zu leugnen. Zwar sind Leiter von Lochkartenanlagen bekannt, die ähnliches versucht haben und deshalb dagegen sind, weil durch ihre Maßnahmen eine unerwünschte Lohnentwicklung hervorgerufen wurde. Offensichtlich waren in diesen Fällen die Zusammenhänge nicht genügend durchdacht und die ökonomischen Hebel falsch angesetzt. Neben der oberen Begrenzung der Leistungszuschläge ist das weit stärkere Hemmnis die etatmäßige Begrenzung des Fonds für die Zahlung des Mehrleistungslohnes, an dem diese ökonomisch nützliche Sache oft zu scheitern droht.

Demnach stehen für höhere Leistungen absolut und relativ weniger Mittel zur Verfügung.

Der Einsatz des Lochpersonals erfolgt nach der Stellenplanmethode. Zum Grundgehalt stehen im allgemeinen 6,5 Pro-

zent des Ist-Grundgehaltes für Leistungszuschläge zur Verfügung. Die höhere Leistung des Lochpersonals wirkt sich entweder in Personaleinsparungen aus oder in größerem Volumen gelochter Karten. Bei Personaleinsparung reduzieren sich die Zuschlagmittel automatisch, weil sie vom verringerten Ist-Grundgehalt direkt abhängig sind; im zweiten Falle reichen sie nicht aus, um die ökonomisch wirksame Mehrleistungsentlohnung finanzieren zu können. In beiden Fällen führt die Stellenplanmethode zu einer Begrenzung der Initiative des Lochpersonals. Als einzig richtige Methode

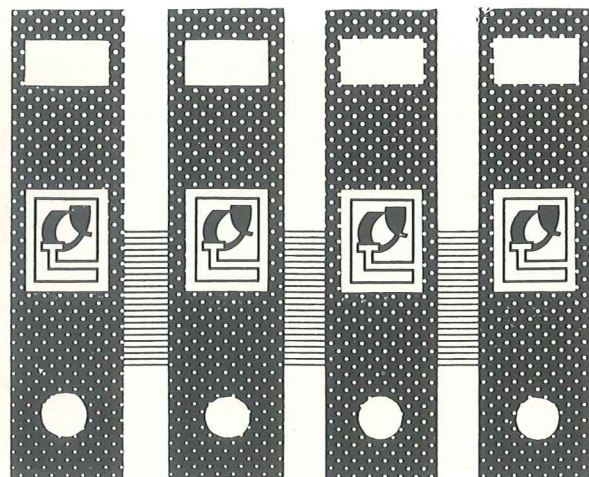
der Planung und Abrechnung des Lohnfonds kann nur die direkte Bindung an das exakt meßbare Volumen gelochter Karten gelten. Eine nähere Darlegung müßte an anderer Stelle erfolgen.

Das hemmt in den Rechenstationen die Steigerung des Wirkungsgrades der Arbeit und die Erhöhung der Kapazitätsauslastung.

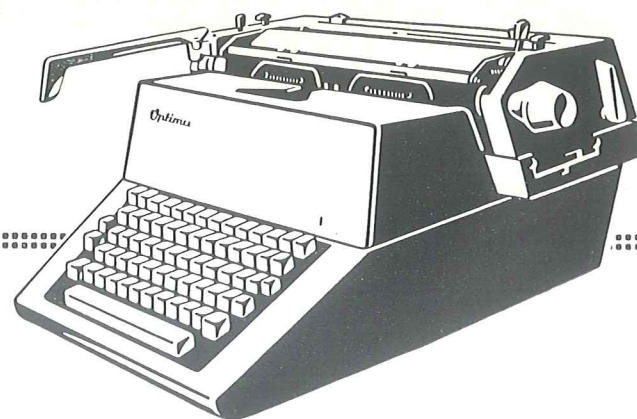
Den Worten Lenins folgend: „Jeden großen Zweig der Volkswirtschaft auf der persönlichen Interessiertheit aufzubauen“ [2] sollte es endlich gelingen, die ökonomisch wirksamste Lohnform auch in den Rechenstationen einzuführen.

Literatur

- [1] Walter Ulbricht: Das Programm des Sozialismus und die geschichtliche Aufgabe der SED
- [2] W. I. Lenin: Die neue ökonomische Politik und die Aufgaben der Abteilungen für politische Aufklärung. Werke, 4. Ausgabe Bd. 33, S. 47, russ.



M 14



TÄGLICH 1000 BRIEFE

und mehr werden in den Büros vieler Betriebe geschrieben. Das sind Leistungen, die man mit OPTIMA-Büroschreibmaschinen spielend meistern kann.

Der leichte Anschlag, die Präzision und die Formschönheit zeichnen das neue OPTIMA-Modell M 14 besonders aus. Auswechselbare Wagen in den Breiten 32, 38, 47 und 67 cm machen es vielseitig verwendbar.

VEB **Optima** BÜROMASCHINENWERK ERFURT

CELLATRON R 31 – der kleine Halbautomat mit großer Leistung

R. KREINBERGER, Zella-Mehlis

Auf der diesjährigen Leipziger Herbstmesse wurde von den Büromaschinenwerken Zella-Mehlis erstmalig der Halbautomat CELLATRON Modell R 31 mit neuer Verkleidung aus schlagfestem Polystyrol gezeigt. Durch die neue Verkleidung sowie durch eine geringe Umkonstruktion in der Maschine wurde erreicht, daß sich der Schlitten innerhalb der Verkleidung bewegt und somit auch beim Rechnen die geschlossene Form der gesamten Maschine beibehalten wird. Dadurch wurde das Geräusch beträchtlich verringert, die Verstaubungsmöglichkeit auf ein Mindestmaß gesenkt und die Unfallgefahr vollkommen beseitigt.

Der Halbautomat CELLATRON Modell R 31 hat eine Kapazität von 9 Stellen in der Tastatur, von 12 Stellen im Resultatwerk, von 6 Stellen im Umdrehungszählwerk und von 12 Stellen im Komplementwerk. Aus diesen Kapazitätsangaben kann man ersehen, daß die irrije Meinung, mit einem klei-

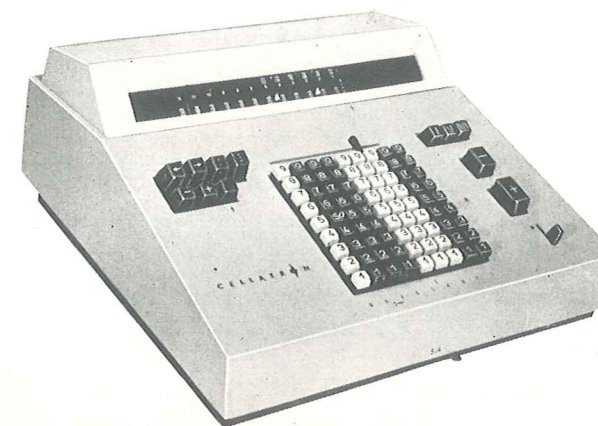


Bild. CELLATRON-Halbautomat Modell R 31 mit neuer Verkleidung

nen Halbautomaten könne man nur kleine Zahlenwerte verarbeiten, zu unrecht besteht. Das Einsatzgebiet des Modells R 31 ist ein denkbar großes, sowohl auf dem kaufmännischen als auch auf dem technischen Sektor.

Die Multiplikation läuft bei dem Modell R 31 halbautomatisch ab. Es ist empfehlenswert, mit der linken Plustaste zu multiplizieren, da über der Plus- bzw. Minustaste die Schlittentransporttasten für Rechts- und Linkslauf des Schlittens angebracht sind. Es ist ein Beispiel für die wohldurchdachte Konstruktion dieses kleinen Halbautomaten, daß man bei Schlittensprung den Finger auf der Plustaste belassen kann, wodurch nach erfolgtem Schlittensprung die Maschine sofort ohne Unterbrechung weiterrechnet. Dadurch ist eine enorme Steigerung der Arbeitsleistung zu erreichen.

Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, verkürzt zu multiplizieren. Bei einer Multiplikation mit z. B. 889 muß die Maschine normalerweise $8 + 8 + 9 = 25$ Umdrehungen durchführen. Bei verkürzter Multiplikation braucht man dagegen nur insgesamt vier Umdrehungen und einen zusätzlichen Schlittensprung.

Die Division ist bei dem Modell R 31 vollautomatisch. Es können Dividenden bis zu 12 Stellen und Divisoren bis zu 7 Stellen verarbeitet werden, wobei der Divisor, falls es sich um einen konstanten Divisor handelt, nur einmal in die Tastatur eingestellt zu werden braucht. Werden Divisionsaufgaben gerechnet, deren Kapazität 5 Stellen für den Dividenden und 4 Stellen für den Divisor nicht übersteigt, so kann man durch Verstellen des Hebels 5 zu 4 an der Vorderseite der Maschine beide Faktoren nebeneinander in die Ta-

statur einstellen. Ein leichter Druck auf die Divisionstaste genügt, um die Divisionsaufgabe vollautomatisch ablaufen zu lassen. Der Quotient kann bis zu 6 Stellen groß sein.

Zum Schluß möchte ich noch unbedingt auf das Komplementwerk hinweisen, in dem negative Werte sofort positiv abgelesen werden können. Hierzu eine Aufgabe:

Es sollen die Prozente und gleichzeitig der verbleibende Nettobetrag nach Abzug der Prozente errechnet werden.

$$\begin{aligned} & \text{DM } 5\,678,25 \\ & = 6,25\% = \underline{355,46} \end{aligned}$$

$$\text{DM } 5\,322,79$$

Vorgang:

1. DM 5 678,25 werden rechts in der Tastatur eingestellt
2. Multiplikation mit 6,25 als Prozentsatz
3. Prozentsatz von DM 355,46 im Resultatwerk ablesbar
4. Negative Multiplikation mit 100 Prozent
5. Nettobetrag von DM 5 322,79 im Komplementwerk ablesbar.

Die wichtigsten Vorteile hierbei sind:

1. Nach Errechnen der Prozente wird in der Maschine nichts gelöscht, der Wert bleibt in der Maschine stehen, so daß jegliche Übertragungsfehler ausgeschaltet sind.
2. Die Multiplikation mit 100 Prozent bedeutet nur einen einzigen Maschinenumlauf.
3. Der mit negativer Multiplikation errechnete Nettowert ist aus dem Komplementwerk sofort positiv ablesbar.

Der Halbautomat CELLATRON Modell R 31 zweckentsprechend eingesetzt, bedeutet eine große Arbeitserleichterung und damit verbunden eine beträchtliche Steigerung der Arbeitsproduktivität.

NTB 908

Fernsteuerung

Von A. Ehrhardt. Reihe Automatisierungstechnik, Bd. 14. VEB Verlag Technik, Berlin. 74 Seiten, 41 Bilder, 5 Tafeln. DM 4,80.

Die Fernsteuerung im Zusammenwirken mit anderen Einrichtungen der Fernwirktechnik – vor allem mit der Fernmessung – spielt bei der Automatisierung weit auseinandergezogener Betriebsanlagen, wie sie z. B. im Verkehrswesen und in der Energieversorgung vorhanden sind, eine wichtige Rolle. Der vorliegende Band gibt Aufschluß über die Einsatzmöglichkeiten, über die zur Verfügung stehenden Verfahren und Geräte und über die verschiedenen Übertragungswege, die für die Übermittlung der erforderlichen Informationen zur Anwendung kommen können. Da für das Verständnis keinerlei Spezialkenntnisse vorausgesetzt werden, sind die Ausführungen sowohl für Ingenieure und Techniker als auch für Meister und Facharbeiter, die in ihrem Arbeitsbereich mit diesem Zweig der modernen Technik in Berührung kommen, geeignet.

GA

Reparatur oder vorbeugende Instandhaltung der Büromaschinen

E. NAUMANN, „veb bürotechnik“ Dresden

Der noch sparsame Zufluß neuer Büromaschinen in unserer Wirtschaft zwingt die mit der Betreuung der Büromaschinen beauftragten Werkstätten, Handwerksbetriebe oder Betriebsmechaniker, sich immer stärker mit der vorbeugenden Instandhaltung des vorhandenen Maschinenparks zu befassen. Erfahrungsgemäß ist bekannt, daß von den auf dem Sektor Büromaschinen tätigen Fachkräften, also Mechanikern, Handwerksmeistern und Kräften, die in einzelnen Großbetrieben speziell für die Betreuung der Büromaschinen herangebildet wurden, diese Betreuung vorwiegend in Form der Erledigung von anfallenden Reparaturen durchgeführt wird. Gegenüber einer allgemeinen vorbeugenden Instandhaltung sieht man es als eine höher qualifizierte Arbeit an, Reparaturen, sogar recht zeitraubende, an den Maschinen durchzuführen, sie aber sonst ihrem Schicksal zu überlassen. Nicht selten werden dann bei kleinen Reparaturen, den sogenannten Störungen oder Blockierungen, noch ganz ansehnliche Zeiten verbraucht, wenn die Maschine in die Reparaturwerkstatt kommt. Kleine Reparaturen oder Störungen, die durch einen Fachmechaniker in 1 oder 2 Stunden am Standort der Maschine erledigt werden könnten, zeigen jetzt kostenmäßig ein ganz anderes Bild. Auf diese Art gehen viele Maschinen für ihren Einsatz auf längere Zeit verloren, da bei dem üblichen starken Arbeitsanfall in den Reparaturwerkstätten der Durchlauf ein sich über Tage oder auch Wochen hinziehender Prozeß sein kann. Manche Maschine, die in kurzer Zeit wieder flott gewesen wäre, führt ein tagelanges Dasein im Regal einer Reparaturwerkstatt. Dies trifft besonders bei leicht zu transportierenden Maschinen zu. Hier wird auch eigenartigerweise der Standpunkt „Werkstattreparatur ist günstiger“ von manchem verantwortlichen Büroleiter vertreten. Der „veb bürotechnik“ befaßt sich seit längerer Zeit mit dem Ausbau der vorbeugenden Instandhaltung der Büromaschinen. Die bisher erzielten Erfolge haben eindeutig gezeigt, daß auf die Frage „Reparatur oder vorbeugende Instandhaltung, also nicht nur Instandsetzung“ eine ganz klare Antwort zugunsten der vorbeugenden Instandhaltung gegeben werden kann. Dabei wird in Kürze die komplexe Betreuung aller Büromaschinen eines Betriebes in den Vordergrund rücken. Leider wird in vielen Betrieben auf die wichtigen elementarsten Grundregeln für Maschinenschreiber oder Bediener kaum geachtet. Jede Maschine braucht eine Pflege, die ohne besondere fachmännische Kenntnisse täglich durchgeführt werden soll. Prüfen wir doch einmal im eigenen Betrieb nach Arbeitsschluß den Zustand der Büromaschinen nach. Ohne Schutzhaube, die Verschmutzungen durch die Reinigung der Arbeitsräume verhüten sollen, stehen die Maschinen da. Mit Radier- und Papierstaub bedeckt manche Schreib- und Buchungsmaschine. Die elektrischen Maschinen sind nicht abgeschaltet, die Anschlußkabel stecken noch in den Dosen. Die Wagen der Maschinen stehen nicht in Grundstellung, wie die Arbeit gerade beendet wurde, so steht die Maschine da und so wird am anderen Tag weitergearbeitet. Es gibt Menschen, die das Abstauben einer Maschine, auch der Maschine, die ihnen selbst zur Benutzung übergeben wurde, als nicht zumutbar ansehen. Für diese notwendige Arbeit steht also niemand zur Verfügung, und erst bei einer eintretenden Störung oder bei der technischen Durchsicht der Maschine müssen diese Arbeiten durch einen Fachmechaniker mit erledigt werden. Die tägliche Pflege und Kontrolle der Maschine durch den Benutzer ist aber eine wesentliche Voraussetzung für eine vorbeugende Instandhaltung. Mancher Fachmechaniker wird ärgerlich oder verliert die Arbeitslust, wenn ihm Maschinen in die Hände kommen, die von einer totalen Vernachlässigung durch den Benutzer Zeugnis ablegen.

Zu einer vorbeugenden Instandhaltung gehört schließlich die regelmäßige technische Durchsicht und Prüfung der Maschine. In 3- bis 4monatlichen Abständen werden außer der technischen Pflege auch kleinere Mängel beseitigt, die ein vorzeitiges Ausfallen der Maschine verhindern. Allerdings ist verständlich, daß plötzlich eintretende Materialschäden auch bei diesen Durchsichten nicht vorausgesehen werden können. Der Zustand der Maschinen kann laufend überwacht werden und für notwendig werdende gründliche Reinigungen oder Generalüberholungen können entsprechend zeitig genug die notwendigen Vorkehrungen oder auch bedingte Umstellungen im Betrieb getroffen werden. Da im „veb bürotechnik“ durch die bereits seit Jahren laufende technische Durchsicht über viele Maschinen Erfahrungswerte über den Kostenanteil je Jahr vorliegen, ist eine Kostenplanung auf dem Sektor Büromaschinen in jedem Betrieb sehr leicht durchzuführen. Eine gute laufende technische Überwachung aller Büromaschinen, unterstützt durch eine ordentliche Pflege durch die Maschinenbenutzer wird den gegenwärtig noch bestehenden Engpaß in der Lieferung neuer Maschinen um vieles besser überwinden können. Die „Nur-Reparatur“ muß der Vergangenheit angehören. Die verantwortlichen Wirtschaftsfunktionäre müssen es als eine vordringliche Pflicht ansehen, die Maschinen ihres Betriebes durch eine ordentliche Pflege solange als möglich einsatzfähig zu erhalten.

Eine vertragsgebundene technische Betreuung der Büromaschinen mit einer Fachwerkstatt oder Vereinbarungen über die komplexe Betreuung aller Maschinen auf dem Sektor Büromaschinen sichern dem Betrieb die Hilfe durch den Vertragspartner und gewährleisten eine vorbeugende Instandhaltung.

NTB 912

Neue Technik im Büro

Jahrgang 1963, in Ganzleinen gebunden zum Preise von DM 28,50 erhältlich.

Geben Sie Ihre Bestellung noch heute an uns auf.

VEB Verlag Technik, Berlin

Für Interessenten an Einbanddecken unserer Zeitschrift empfehlen wir, Bestellungen an die

Buchbinderei Rudolf Bullert

Potsdam

Friedrich-Ebert-Straße 88

aufzugeben.

Die Kosten hierfür betragen je Decke DM 2,50 + DM 0,25 Porto. Einzahlungen werden erbeten auf das Postscheckkonto Berlin 36 372. Auch Bindearbeiten werden von dieser Fa. ausgeführt.

BUCHBESPRECHUNGEN

Elektronische Analogierechenmaschinen

Von G. A. Korn und Th. M. Korn. Übersetzt aus dem Amerikanischen von H. Katz. VEB Verlag Technik Berlin 1962. 466 Seiten, 235 Bilder, Leinen 60,- DM.

Die Entwicklung und Anwendung der Rechentechnik ist von entscheidender wissenschaftlicher und ökonomischer Bedeutung. Man kann die Vermutung aussprechen, daß es in Zukunft fast keinen Zweig der Wissenschaft, Technik und Wirtschaft geben wird, der sich noch ohne die elektronische Rechentechnik entwickelt. Deshalb ist das rechtzeitige Erscheinen von guter Fachliteratur von großer Wichtigkeit. Das vorliegende Buch hat als Standardwerk Verbreitung in allen Industrieländern der Welt gefunden. Es ist entstanden auf der Grundlage von Arbeitserfahrungen vieler amerikanischer Entwickler und Hersteller von elektronischen Analogrechnern. Die Übersetzung ins Deutsche ist sehr zu begrüßen. Es ist dem VEB Verlag Technik Berlin zu danken, daß dieses wertvolle Buch dem Fachkreis und dem Lernenden in der DDR zur Verfügung steht.

Das Buch hat primär die Entwicklungsgrundlagen und -probleme von elektronischen Analogrechnern zum Gegenstand. Damit wendet sich das Buch in erster Linie an Entwicklungs- und Wartungsingenieure. Fragen des Einsatzes von Analogrechnern werden kurz erläutert. Das erste Kapitel bringt eine Einführung in die Analogrechentechnik. Es werden die rechentechnischen Möglichkeiten kurz erläutert. Im zweiten Kapitel werden dem Leser die Grundlagen der Programmierung (Wahl von Amplituden- und Zeitmaßstabsfaktoren, gewöhnliche Differentialgleichungen mit variablen und konstanten Koeffizienten, algebraische Gleichungen) und im dritten Kapitel Anwendungen des Analogrechners bei typischen praktischen Problemen (Schwingungsprobleme bei Automobilen, Regelungssystemen, Lösung von Flugzeugbewegungsgleichungen u. a.) vermittelt.

Die weiteren sehr umfangreichen Kapitel beschäftigen sich mit Entwurfsproblemen von Analogrechnern. Kapitel 4 hat den gerätetechnischen Aufbau von linearen Rechenelementen (Integratoren, Summatoren, Potentiometer) und seine prinzipiellen Fehlermöglichkeiten zum Inhalt. Das fünfte Kapitel gibt dem Entwickler wertvolle Anleitungen für den Aufbau von modernen Röhrengleichspannungsverstärkern. Transistorverstärker werden nur erwähnt. Im Kapitel 6 werden Multiplikatoren und Funktionsgeneratoren behandelt. Kapitel 7 gibt einen Überblick über notwendige Zusatzeinrichtungen des Analogrechners (Steuerschaltungen, Registriergeräte, Netzteile u. a.). Mit der Behandlung von Konstruktionsfragen, Verdrahtungsproblemen und Fragen der zweckmäßigen Aufstellung in Kapitel 8 erhält das Buch einen wertvollen Abschluß. Außerdem gehören zum Buch sehr ausführliche Literatur- und Autorenverzeichnisse.

Der Techniker und Wartungsingenieur findet in diesem Buch eine Vielzahl von Ideen für die Rechenelektronik. Erfreulich ist die Tatsache, daß das genannte Werk in der DDR gerade zu einem Zeitpunkt erhältlich ist, in dem die Auslieferung von Seriengeräten an Bedarfsträger beginnt. Insgesamt muß zum Inhalt gesagt werden:

Es enthält alles prinzipiell Wichtige für den Aufbau von Analogrechnern und darüber hinaus wesentliche konstruktive Einzelheiten für den Aufbau von Röhrenverstärkern. In einer weiteren Auflage wäre eine Ergänzung bezüglich der neueren Entwicklung von Transistoranalogrechnern vorzuschlagen.

Das Buch gilt in allen Industrieländern als Standardwerk der Analogrechentechnik. Diese Tatsache sagt über die Güte des Werkes mehr aus als weitere Worte.

NTB 916 Sydow

Elektronische Digitalrechner und Programmierung

Von A. I. Kitow und N. A. Krinicki. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig 1962, 533 Seiten mit 110 Abbildungen und 55 Tabellen im Text, Literaturverzeichnis und Sachwörterverzeichnis, Kunstleder gebunden, 62,- DM.

Die Entwicklung der Wirtschaft erfordert eine wissenschaftlich begründete Organisationsarbeit. Die neue Entwicklung verlangt jedoch eine höhere Qualität der Organisationsarbeit, die sich durch einen hohen Grad von Wissenschaftlichkeit auszeichnet. Hauptinhalt der neuen Qualität der Organisationsarbeit ist die komplexe Organisation der Arbeitsprozesse, d. h. die Schaffung wirkungsvoller Organisationssysteme. Neben den Fragen der Abgrenzung der Verantwortung und der Aufgaben, der Sicherung der Zusammenarbeit der Organisationseinheiten bei der technischen Vorbereitung bzw. Durchführung der Produktion gehört insbesondere die Anwendung mathematischer Methoden (lineare und nicht-lineare Optimierung, Matrizenrechnung usw.) und in diesem Zusammenhang die Vorbereitung, Projektierung und Einführung der mechanisierten bzw. automatisierten Datenverarbeitung zur neuen Qualität der Organisationsarbeit. Ohne deren Anwendung ist es künftig nicht mehr im erforderlichen Maße möglich, technische und ökonomische Probleme zu lösen. Es muß deshalb sehr begrüßt werden, daß die B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig das außerordentlich gute Lehrbuch von Kitow und Krinicki in der deutschen Übersetzung herausgegeben hat.

Um die Leistungsfähigkeit und die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Ziffernrechenmaschinen richtig einschätzen zu können, muß man auch gewisse Vorstellungen über den gegenwärtigen Stand und über die weiteren Perspektiven ihrer Entwicklung besitzen. Diesen Gedanken trägt dieses Lehrbuch Rechnung, in dem die Einführung (§ 1 bis § 3) die wichtigsten Etappen in der Entwicklung der Rechentechnik, das allgemeine

Granino A. Korn, Ph. D. / Theresa M. Korn, M. S.

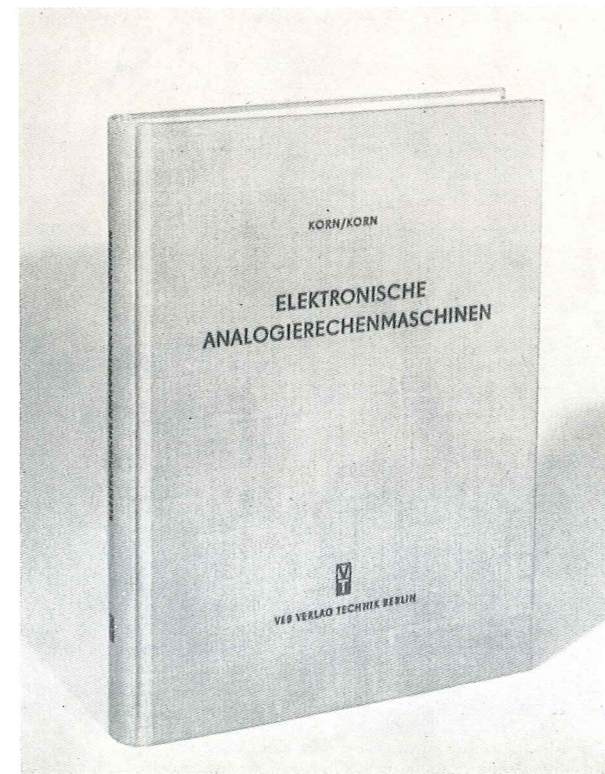
Elektronische Analogierechenmaschinen

Gleichstromanalogrechner

Einführung in das Gebiet der Gleichstromanalogrechner / Die praktische Ausführung der Analogrechnerschaltung / Anwendung des Gleichstromanalogrechners bei typischen praktischen Problemen / Theorie und Entwurf linearer Rechenelemente Koeffizienteneinstellpotentiometer und Rechenverstärker / Gleichstromverstärker für Rechneranwendungen / Multiplikatoren und Funktionsgeneratoren.

Übersetzung aus dem Englischen und deutsche Redaktion: Dipl.-Ing. Heinrich Katz. 468 Seiten, 235 Abbildungen, 6 Tafeln, Ganzleinen 60,- DM

VEB VERLAG TECHNIK BERLIN C 2



Strukturdiagramm eines elektronischen Ziffernrechenautomaten und das Prinzip der Programmierung sowie der Anwendungsbereich der Digitalrechner behandelt wird.

Der erste Abschnitt des Buches ist den arithmetischen Grundlagen der elektronischen Digitalrechner gewidmet. Der Organisator, der sich wohl in Zukunft zum Wirtschaftsingenieur entwickeln wird, findet hier wichtige Grundlagen für seine Weiterbildung, um den erhöhten Anforderungen gerecht zu werden. Die Erläuterung der Stellenwertsysteme (römisches Zahlensystem, Oktalsystem, Dualsystem und andere Stellenwertsysteme) wird um eine Beschreibung der Umwandlung von Zahlen aus einem Stellenwertsystem in ein anderes ergänzt. In logischer Folge wird die Eingabe der Zahlen in die Maschine und ihre Notierung im Speicher behandelt, wie zum Beispiel das Übertragen der Zahlen auf Lochkarten, das Speichern von Zahlen in den Speicherzellen einer Maschine mit festem bzw. mit gleitendem Komma und der direkte Code. Was das Buch besonders auszeichnet, ist die kurze und auf wesentliche Punkte konzentrierte Darstellung. Zu den arithmetischen Grundlagen gehört weiter die Behandlung der dualen Addierwerke (Addiatoren) und die mit ihrer Hilfe an positiven Zahlen ausführbaren Rechenoperationen, die algebraische Addition im Komplementcode, die algebraische Addition im inversen Code und die Addition bzw. Subtraktion normalisierter Zahlen sowie die Multiplikation und Division in Maschinen mit gleitendem Komma.

Einen guten Überblick gibt der zweite Abschnitt über die mathematische Logik und die Konstruktion von Schaltplänen für elektronische Ziffernrechenmaschinen. So werden hier die Anfangsgründe der mathematischen Logik, die Umformung logischer Ausdrücke, Schaltelemente elektronischer Schaltungen (Elektronenröhren, Halbleiterdioden und Transistoren sowie Ferritkerne), Elektronische Schaltungen für die logischen Grundoperationen, kombinierte elektronische logische Schaltungen und die Synthese logischer Auswahl-schaltungen sowie einstelliger Dualaddiatoren sehr verständlich in kurzer Form beschrieben.

Über den konstruktiven Aufbau der Ziffernrechenautomaten wird im dritten Abschnitt nur soviel gesagt, wie zum Verständnis ihrer Wirkungsweise erforderlich ist, ohne das bekanntlich ein bewußtes Herangehen an die Probleme der Programmierung und insbesondere eine wissenschaftliche Forschungstätigkeit auf diesem Gebiet unmöglich sind. Neben den Konstruktionsprinzipien und Maschinentypen (Parallel- und Serienmaschinen, festes und gleitendes Komma, Einadreßsystem) werden die wichtigen Bestandteile einer Ziffernrechenmaschine (Leitwerk, Rechenwerk und Speicher) sowie wichtige Typen sowjetischer elektronischer Ziffernrechenmaschinen (BESM, Strela, Ural und M-3) in die Beschreibung aufgenommen.

Der perspektivische Einsatz elektronischer Ziffernrechenmaschinen verlangt die Kenntnis von Entwicklungstendenzen auf diesem Gebiet. Hierüber gibt das Lehrbuch einen guten Überblick zu den Maschinen für mathematische Berechnungen, datenverarbeitende Maschinen und Maschinen zur automatischen Steuerung. Diesem ist ein Teil des vierten Abschnittes neben dem Aufzeigen der Entwicklung neuer Konstruktionsprinzipien und die konstruktive Vervollkommen der elektronischen Ziffernrechenautomaten gewidmet. Hierbei handelt es sich um das Aufzeigen von Problemen für die Erhöhung der Rechengeschwindigkeit, für die Anwendung von Indexregistern, der Mikroprogrammsteuerung und erhöhte Flexibilität der Maschinenstruktur, der konstruktiven Vervollkommen der Maschinen sowie der Entwicklung von Ein- und Ausgabe-einrichtungen für hohe Arbeitsgeschwindigkeit. Die Ergänzung dieses Abschnittes um Probleme der Entwicklung neuer Bauelemente (ferromagnetischer und Halbleiterbauelemente sowie neuer Schalt- und Speicherelemente) dürften nicht uninteressant sein.

Theorie und Methodik der Programmierung werden in den drei weiteren Abschnitten so behandelt, daß sie bei der Programmierung für verschiedene Maschinentypen Anwendung finden können, obwohl nahezu sämtliche Programmierungsbeispiele auf die sowjetische Maschine Strela abgestimmt sind. Das beschriebene praktische Beispiel einer grundlegenden Anweisung zur Programmierung ergänzt die Grundlagen der Programmierung sowie die Methodik der manuellen Programmierung. In diesen Abschnitten erhält der Wirtschaftsingenieur (Organisator) wichtige Grundlagen für die neue Qualität seiner Organisationsarbeit (Reihenfolge der Befehlsausführung, Verständnis für die Charakteristik der Maschine, Befehlsschlüssel, Grundangaben zur Programmierung und Angaben über die Maschine). Bei der Erläuterung der Grundlagen der Programmierung sind m. E. diese so aufgebaut, daß das Verständnis sehr erleichtert wird. Es wird ein ziemlich umfassender Überblick über die für den Einsatz elektronischer Ziffernrechenautomaten notwendige Terminologie gegeben.

Die Besonderheiten bei der Bearbeitung von Aufgaben auf elektronischen Ziffernrechenmaschinen werden im achten Abschnitt des Buches behandelt. Es handelt sich dabei um die Erläuterung von Kontrollmethoden (Kontrolle des Programms, Funktionsprüfung, Kontrolle der richtigen Eingabe, Kontrolle der Maschine auf richtige Arbeit und der Berechnungen auf Richtigkeit), die Organisation eines Programms, Auswahl der numerischen Methode, Verfahren zur Darstellung und zur Berechnung von Funktionswerten sowie zur Auswahl von Funktionswerten aus kleinen Tabellen.

Die letzten drei Abschnitte behandeln die formale Umformung logischer Programmschemata, programmierende Programme (automatische Programmierung) und die nichtarithmetischen Anwendungsmöglichkeiten elektronischer Ziffernrechenmaschinen (maschinelle Übersetzung — aus der russischen in die englische Sprache mit der IBM-701 bzw. aus der englischen in die russische Sprache mit der BESM und aus der französischen in die russische Sprache mit der Strela — sowie maschinelle Spiele — Maschinen vom Typ „Wörterbuch“, schachspielende Maschine u. a. —).

Eine gute internationale Literaturauswahl sowie ein Sachwörterverzeichnis bilden eine nicht zu unterschätzende Ergänzung dieses Buches.

Insgesamt wird eingeschätzt, daß dieses Lehrbuch ein wichtiges Arbeitsmittel für Organisatoren (Wirtschaftsingenieure) darstellt, um eine neue Qualität in der Organisationsarbeit zu erreichen.

Hanf

ZEITSCHRIFTENSCHAU

Fiala, J. Staubschutz, Geräte (elektronisch)

Nové způsoby filtrace vzduchu použitelné v elektronice

(Neue Luftfiltrationsverfahren in der Elektronik)

Slaboproudý Obz., Praha 24 (1963) 2, S. 95 bis 98

Das Wesen des Staubes und seine für die elektronischen Geräte schädlichen Eigenschaften. Beschreibung einiger neuartiger Filtrierverfahren der modernen Lüftungstechnik, die für die Anwendung in der Elektronik vorteilhaft sind, und der Ergebnisse, die im VEB Tesla, CSSR, erzielt wurden.

Vlach, J. Programme, Analyse (Elektron. Rechenmaschinen)

Programy pro analýzu lineárních soustav samočinným počítačem

(Programme für die Analyse linearer Systeme mit Hilfe eines automatischen Rechners)

Slaboproudý Obz., Praha 24 (1963) 2, S. 65 bis 68

Beschreibung von Programmen, die für die Lösung von linearen Schaltungen mit Hilfe eines automatischen Rechners aufgestellt wurden. Dabei wird auch auf die bei der Anwendung dieser Programme gesammelten Erfahrungen eingegangen. Die theoretischen Grundlagen für diese Programme wurden in Heft 10/1962 beschrieben.

Cerný, O. Lochbandtechnik, DDR-Büromaschinen (Testen)

Děrná páska — nositel informací ve sdělovací a výpočetní technice

(Das Lochband — der Informationsträger in der Nachrichtenvermittlungstechnik und Rechentechnik)

Mechanizace a automatizace administrativy, Praha 3 (1963) 2, S. 48 bis 50

Im Rahmen des Testprogramms für die Einführung der Lochbandtechnik, die die Voraussetzungen für die automatische Datenverarbeitung schaffen soll, hat die CSSR verschiedene Geräte und Maschinen aus dem Ausland eingeführt. Unter anderen sind es die DDR-Maschinen Supermetall-Kleinschreibmaschinen KsT mit Streifenlocher, Buchungsmaschinen Mercedes SR 22 SL und SR 42 SL und Supermetall-Fakturiermaschinen. Kurzer Bericht über die mit den genannten Maschinen gesammelten Erfahrungen.

Dráb, Z. Automatisierung, Elektron. Rechenmaschinen (Anwendung)

K základním otázkám automatizace

(Zu den Grundfragen der Automatisierung)

Elektrotechn. Obz., Praha 52 (1963) 5, S. 223 bis 229

Überblick über den gegenwärtigen Stand der Entwicklung der Automatisierung in der CSSR und die Definition der Arten und Grade der Automatisierung. Behandlung der einzelnen technologischen, theoretischen, feinmechanischen, wirtschaftlichen und sozialen Fragen der Automatisierung und der Hinweis auf die Kompliziertheit des Problems der Einführung technisch fortgeschrittener und wirtschaftlich zweckmäßiger Formen der Automatisierung. Die elektronischen Rechenmaschinen als ein fortschrittliches Mittel der Automatisierungstechnik, das eine weitgehende Anwendung der Kybernetik ermöglicht.

Elektron. Datenverarbeitungssystem „IBM 1460“

IBM 1460 mit superschnellem Drucker

Bürotechn. u. Automation, Baden-Baden 4 (1963) 5, S. 166

IBM 1460 ist eine Kombination der Datenverarbeitungssysteme IBM 1401 und 1440. Bestandteile: Kernspeicher, Steuereinheit, Karteneinheit, Drucker, Steuerpult und Magnetplattenspeicher-Einheiten. Besondere Merkmale: 1. Superschneller Drucker, der 66 000 alpha-numerische Zeilen mit je 132 Schreibstellen in einer Stunde drucken kann. Erreicht wird diese Leistung durch ein Verdoppeln der Druckkettengeschwindigkeit und durch einen besonders schnellen Formularvorschub. 2. Verdopplung der internen Rechengeschwindigkeit gegenüber der der 1401. In einer Minute können 60 000 Additionen 5-stelliger Zahlen bewältigt werden. 3. Verdopplung der Ablaufgeschwindigkeit für den Katalog der logischen Entscheidungen. Anwendungsbereich: Banken, Versicherungen, Versandhäuser, Kontokorrentbuchhaltung, Prämien- und Rechnungsschreibung.