

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

Hoher Marktanteil von Büromaschinen aus der Deutschen Demokratischen Republik

Dipl. oec. M. HOCHGRÄFE, Generaldirektor der Büromaschinen-Export GmbH Berlin

Der systematische Aufbau der Volkswirtschaft der Deutschen Demokratischen Republik drückt sich u. a. auch in der ständigen Steigerung der Außenhandelsumsätze unserer Republik aus.

Die engen wirtschaftlichen und politischen Beziehungen zwischen der Deutschen Demokratischen Republik und den sozialistischen Staaten, vor allem mit der UdSSR, sind die wesentlichsten Bestandteile, daß der Handel mit diesen Ländern den weitaus größten Anteil am Gesamtaußenhandel unserer Republik hat. Von den Exportgütern des Industriezweiges Büromaschinen gingen z. B. im vergangenen Jahr über 70 Prozent in unsere sozialistischen Bruderländer, wobei der Export in die UdSSR allein etwa 30 Prozent des Gesamtvolumens beträgt. Die Außenhandelsbeziehungen zwischen der DDR und den einzelnen sozialistischen Staaten sind längst über den Rahmen allgemeiner Handelsbeziehungen hinausgegangen. Im Rahmen der Tätigkeit des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe und der Entwicklung einer engen Wirtschaftsgemeinschaft zwischen der UdSSR und der DDR hat der Außenhandel jedes einzelnen sozialistischen Landes ganz konkrete volkswirtschaftliche Aufgaben der jeweiligen Partnerländer zu erfüllen. In der von Walter Ulbricht unterzeichneten Grußadresse des Zentralkomitees der SED an die Delegiertenkonferenz der Parteiorganisation des Außenhandels heißt es dazu: „Die neue Etappe in den ökonomischen Beziehungen der Länder des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe, die im Ergebnis der Moskauer Beratungen vom Juni 1962 eingeleitet wird, stellt dem Außenhandel größere Aufgaben.

Die Mitarbeiter des Außenhandels müssen durch die volle Ausnutzung der Vorteile der internationalen Arbeitsteilung noch wirksamer zur Entwicklung der Produktivkräfte, zur Steigerung der Arbeitsproduktivität, zur Vermehrung des Nationaleinkommens beitragen und in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit mit den VVB und Betrieben die ökonomischen Gesetze mit dem

Ziel eines hohen Nutzeffekts des Außenhandels voll anwenden.“

Und weiter heißt es zur internationalen Bedeutung: „Er (der Außenhandel) muß ... mitwirken, daß der Platz jedes einzelnen Produktionszweiges im Export und auch im Import sich ständig in Übereinstimmung mit den volkswirtschaftlichen Interessen und Möglichkeiten der anderen sozialistischen Länder befindet.“ Daß heißt, daß die Exportgüter auf die Erfordernisse der nationalen Volkswirtschaft abgestimmt sein müssen.

Die Erzeugnisse unseres Industriezweiges, insbesondere Organisationsmaschinen und -anlagen, werden ja bekanntlich in allen Zweigen der Volkswirtschaft, wissenschaftlicher Forschungszentren u. ä. eingesetzt. Diese Tatsache stellt dem Außenhandel und der Industrie die große Aufgabe, in enger Zusammenarbeit mit den Instituten, Betrieben und Abteilungen für Büroorganisation exakte Unterlagen über die derzeitigen Aufgabenbereiche unserer Maschinen und Anlagen zu schaffen und gleichzeitig die Richtung der zu erwartenden Weiterentwicklung zu erkennen und zu bestimmen, um daraus die richtigen Schlußfolgerungen für die Aufgabenstellung der Forschungs- und Entwicklungskollektive unseres Industriezweiges zu ziehen.

Der Einsatz der hochwertigen Erzeugnisse unseres Industriezweiges, wie z. B. der „OPTIMATIC“- und „ASCOTA“-Buchungsautomaten in der Staatsbank und den Staatssparkassen der ČSSR oder den Staatsgütern und landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften der Volksrepublik Ungarn; der „MERCEDES“-Rechenautomaten R 44 SM im ersten Atomforschungszentrum in Dubna bei Moskau; der von uns gelieferten Fakturier- und Buchungsautomaten in allen Gebieten der Wirtschaft der UdSSR; u. a. beweist eindeutig, daß die gemeinsamen Anstrengungen der Beschäftigten in Industrie und Außenhandel unserer Republik einen wesentlichen Anteil an der ökonomi-

schen und somit auch an der politischen Festigung des ganzen sozialistischen Lagers haben.

Der hohe Marktanteil, den Büromaschinen aus der Deutschen Demokratischen Republik am Büromaschinen-Import der sozialistischen Staaten haben – er beträgt u. a. in der UdSSR, der VR Ungarn, der VR Bulgarien, der MVR fast 100 Prozent – ist für uns Ehre und Verpflichtung zugleich.

Wenn ich bis jetzt nur über die Handelsbeziehungen zu den sozialistischen Ländern gesprochen habe, so, weil sie sowohl im Umfang des Handels als auch in ihrer Bedeutung an erster Stelle stehen. Das heißt aber nicht, daß der Export unserer Erzeugnisse in das nichtsozialistische Wirtschaftsgebiet weniger bedeutungsvoll und wichtig sei. Ich möchte mich daher mit der handelspolitischen Bedeutung unserer Geschäftsbeziehungen zu diesen Ländern beschäftigen.

Die Deutsche Demokratische Republik steht auf dem Standpunkt, daß die Entwicklung und die Erweiterung der Handelsbeziehungen ein guter Beitrag zum besseren Verständnis der Völker untereinander und zur Sicherung des Friedens ist, wobei der Handel auf der Grundlage der Gleichberechtigung und des gegenseitigen Vorteils basiert. Die Erhaltung und Sicherung des Friedens ist eines der wichtigsten Anliegen unseres Arbeiter-und-Bauern-Staates. In der Stellungnahme der Regierung der DDR zu den Problemen der ökonomischen und sozialen Folgen der Abrüstung, die dem Sekretariat der UNO vor einiger Zeit übergeben wurden, wird nicht ohne Grund festgestellt, daß eine vollständige und totale Abrüstung wesentlich zum Wachsen des Außenhandels beitragen würde. Besonders könnten diese Mittel für die Hilfe und Unterstützung der von nationaler und kolonialer Unterdrückung befreiten Völker eingesetzt werden.

Auch in der Vergangenheit – und das wird sich in der Zukunft nicht ändern – war ein Schwerpunkt unserer Außenhandelstätigkeit die Hilfe und Unterstützung der antiimperialistischen Nationalstaaten. Obwohl sich unsere Exporte in diese Länder hauptsächlich auf solche Waren konzentrieren, die für den Aufbau einer eigenen nationalen Wirtschaft benötigt werden, ist die Büromaschinenindustrie unserer Republik an der Entwicklung dieser Handelsbeziehungen nicht unbeteiligt. So hat sich unser Industriezweig z. B. besonders auf dem Gebiet der Schreibmaschinen einen großen Marktanteil in der VAR erarbeitet, der 80 bis 85 Prozent der jährlichen Menge der importierten Schreibmaschinen ausmacht. Einen hervorragenden Platz nehmen dabei die Schreibmaschinen mit arabischer Tastatur ein. Seit 10 Jahren arbeitet jetzt die Firma Technical Supply Company, Kairo, als Generalvertreter für Büromaschinen aus der Deutschen Demokratischen Republik. In diesen 10 Jahren ist es durch die gemeinsamen Anstrengungen der Industrie und des Außenhandels sowie des Generalvertreters gelungen, diesen großen Marktanteil zu sichern, und die Vertreter des VEB OPTIMA, Büromaschinenwerke Erfurt, konnten auf der diesjährigen Herbstmesse Herrn Dr. de Luca die für seine Firma gefertigte 50 000. Standard-Schreibmaschine übergeben. Die Qualität der Schreibmaschinen aus der DDR, verbunden mit einem vorbildlich organisierten Kundendienst des General-

vertreters, sind die Gründe dieses Erfolges. Daß Schreibmaschinenschulen in der VAR und anderen arabischen Ländern mit diesen bewährten Maschinen aus der Produktion unserer Republik ausgerüstet sind, und daß die Gewinner von Gold- und anderen Medaillen von Schreibmaschinenwettschreiben in Kairo auf Maschinen aus der DDR schrieben, sei dabei nur am Rande erwähnt. Nach der Verstaatlichung des Außenhandels in der VAR wird diese erfahrene Firma weiterhin den Vertrieb und Kundendienst, einschließlich der Ausbildung von Mechanikern usw., übernehmen. Die konsequente Verwirklichung der handelspolitischen Prinzipien durch unser Außenhandelsunternehmen und der technische Stand unserer Erzeugnisse werden dabei die Garantie für die erfolgreiche Weiterentwicklung unserer Handelsbeziehungen mit der VAR sein. Eine bedeutende Hilfe für die wirtschaftliche Entwicklung der VAR ist – neben anderen – auch die Lieferung von Teilen, die im Empfängerland erst zu Maschinen komplettiert werden. Die Verhandlungen, die zwischen den beteiligten Stellen in dieser Richtung geführt werden, stellen auch den ganzen Industriezweig, zumindest aber die einzelnen Büromaschinenwerke unserer Republik vor neue Aufgaben, die es gilt, durch enge Zusammenarbeit aller beteiligten Stellen mit der international anerkannten deutschen Gründlichkeit vorzubereiten und zu verwirklichen.

Natürlich gibt es auch auf diesem Gebiet schon bestimmte Erfahrungen, die u. a. durch den Abschluß eines Lizenzvertrages mit der indischen Firma Godrej in Bombay gesammelt wurden. Gemäß diesem Vertrag wird auch in Indien die bewährte Standard-Schreibmaschine M 12 gefertigt. Die Aufnahme dieser Produktion in Indien wurde nach Abschluß des Vertrages durch die Übersendung der erforderlichen Dokumentation und den Austausch von Spezialisten vorbereitet. Dieser Vertrag ermöglicht Indien die für den eigenen Bedarf benötigten Schreibmaschinen selbst zu produzieren, wobei die Industrialisierung des Landes gefördert wird und sich das Land von der Importnotwendigkeit derartiger Maschinen befreit. Gleichzeitig bietet sich die Möglichkeit für Indien, sein Exportprogramm in verschiedene Länder durch diese Schreibmaschinen zu erweitern. Neben der Verwirklichung dieses Lizenzvertrages hat jedoch auch unser Export von anderen Büromaschinen, besonders von Addier- und Rechenmaschinen sowie Buchungsmaschinen nach Indien in den letzten Jahren eine beachtliche Steigerung erfahren, die sich in den nächsten Jahren noch fortsetzen wird.

Diese beiden Beispiele sollen als Beweis für die Durchsetzung unserer handelspolitischen Zielstellung und die damit verbundenen Erfolge genügen, obwohl die Entwicklung unseres Exports in die Länder Südamerikas, Afrikas oder jedes anderen Erdteils weitere eindeutige Beweise liefert.

Ich erwähnte bereits, daß wir in der Entwicklung der Handelsbeziehungen eine Möglichkeit zur Verständigung der Völker untereinander sehen. In diesem Sinne kommt auch eine große Bedeutung unserem Handel mit den kapitalistischen Ländern, besonders denen Westeuropas, einschließlich Westdeutschlands zu.

(Fortsetzung s. S. 17)

Die Ausbildung der Beschäftigten in Lochkartenabteilungen

Dipl. rer. oec. H. SMERS, 'veb bürotechnik', Schulungszentrum Leipzig

Im Heft 12/1962 der NTB wurden die mit der Einführung des Lochkartenverfahrens insgesamt verbundenen Ausbildungsmaßnahmen dargestellt [1]. Der vorliegende Beitrag behandelt die Anforderungen und Ausbildungsbedingungen für die Mitarbeiter in Lochkartenabteilungen. Auf das Lehrgangsprogramm des Schulungszentrums des 'veb bürotechnik' wird als Fortsetzung in einem der nächsten Hefte näher eingegangen.

1. Allgemeines

Die Lochkartenmaschinen fordern von den Mitarbeitern in den Lochkartenabteilungen eingehende Kenntnisse der Arbeitsweise, Programmierung, Bedienung und der sich daraus ergebenden organisatorischen Probleme. Durch eine zweckentsprechende Auswahl und Schulung der verfügbaren Kader sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. Die Lochkartenmaschinen sind nach Aufstellung und technischer Abnahme am Einsatzort sofort in Betrieb zu nehmen und auszulasten.
2. Die verfügbaren Kapazitäten an Arbeitskräften und Maschinen werden durch eine gute organisatorische Vorbereitung und einen rationellen Arbeitsablauf voll ausgelastet.
3. Die Leistungsfähigkeit der Lochkartenmaschinen ist durch zweckmäßige Programmierung und Bedienung in vollem Umfang zu nutzen.
4. Die Mitarbeiter der Lochkartenabteilungen sind auf Grund ihrer Kenntnisse des durch das Lochkartenverfahren bearbeiteten Bereiches befähigt, auftretende sachliche und rechnerische Fehler in einem bestimmten Umfang zu erkennen und für ihre Beseitigung zu sorgen.
5. Maschinenschäden und damit Leistungsausfälle werden durch sachgemäße Bedienung und Pflege vermindert.

Die verfügbaren Kader sind in der Regel nicht in der Lage, diese Forderungen in ihrer Gesamtheit zu erfüllen. Die vorhandenen Lücken müssen daher durch eine Spezialschulung unterschiedlicher Formen und Dauer ausgeglichen werden.

Der 'veb bürotechnik' unterstützt die Betriebe durch sein Schulungszentrum bei der Lösung dieser Aufgabe. Die hier vermittelten Kenntnisse müssen jedoch einem breiten Kreis von Mitarbeitern in den einzelnen Betrieben zugänglich gemacht werden.

In der tabellarischen Übersicht wird versucht, die für die einzelnen Funktionen erforderlichen Qualifizierungsmaßnahmen zu erfassen. In den folgenden Abschnitten wird daher nur auf spezielle Probleme eingegangen, ohne den Inhalt der Übersicht zu wiederholen [2] [3].

2. Teilnehmerkreis

Die Ausbildung umfaßt alle Mitarbeiter der Lochkartenabteilung, bis auf die Funktionen, die durch spezielle Querschnittsabteilungen des Betriebes angeleitet werden (Reinigungs-, Transport- oder Schreibkräfte). Die Qualifizierung der technischen Wartungskräfte kann hier ebenfalls unberücksichtigt bleiben, da diese Aufgabe durch den zentralen Wartungsdienst des 'veb bürotechnik' wahrgenommen wird.

Besondere Bedeutung sollte jedoch der Ausbildung der Sachbearbeiter in der Belegannahme, Zwischenablage, Kontrolle und im Archiv zukommen. Von den Kenntnissen dieser Mitarbeiter wird der rationelle Arbeitsfluß und die Einhaltung der geforderten Qualität wesentlich beeinflusst.

Die Bezeichnung der einzelnen Tätigkeitsgruppen ist leider in der Praxis noch nicht einheitlich, obwohl allgemein die gleichen Tätigkeitsmerkmale vorliegen. Es müssen daher in dieser Darstellung oft mehrere Bezeichnungen aufgeführt werden.

3. Voraussetzungen

Die für die Arbeit in den Lochkartenabteilungen ausgewählten Kräfte sollten entsprechend dem vorgesehenen Einsatzgebiet über bestimmte Fähigkeiten und Vorkenntnisse verfügen:

1. Kenntnisse des durch die Lochkarten zu bearbeitenden Bereiches (Planung, Produktionsvorbereitung, Rechnungswesen, Grundkenntnisse der zugrunde liegenden Produktionsprozesse). Diese Kenntnisse, durch praktische Erfahrung ergänzt, werden die Leistungen wesentlich beeinflussen. Sie gestatten erst eine bewußte Mitarbeit, die Voraussetzung für das sachlich richtige Arbeiten mit einem Minimum an Aufwand ist. So sollte z. B. der Tabellierer in der Lage sein, den sachlichen Inhalt der anzufertigenden Tabellen zu kennen, um auftretende Besonderheiten in ihrer Bedeutung selbstständig zu beurteilen und die entsprechenden Maßnahmen einzuleiten.
2. Technisches Verständnis
Das Erlernen der Programmierung und das rationelle Bedienen setzen technisches Verständnis für den Arbeitsablauf in den Maschinen voraus. Durch schnelle Reaktion auf entstehende Fehler (Programm so umstellen, daß nicht genutzte statt schadhafter Maschinenteile beansprucht werden bzw. Suche nach einem anderen Arbeitsablauf bei gleichem Ergebnis) können die Maschinenkapazität bis zum Eintreffen des Mechanikers genutzt und wichtige Termine eingehalten werden.
3. Gewissenhafte Arbeitsweise
Das Verarbeiten wichtiger Zahlen für den Ablauf und die Auswertung der Produktion fordern ein gewissenhaftes, diszipliniertes Arbeiten. Eine Arbeitsanweisung allein verhindert nicht, daß über den Verlust einer Lochkarte ohne Herstellung eines Duplikates oder über ein nicht stellengerechtes Schreiben von Zahlen „großzügig“ hinweggegangen wird.
4. Körperliche Befähigung
Das Sortieren und Tabellieren sind körperlich anstrengende Arbeiten, die oft unterschätzt werden.

Dasselbe trifft auf die Arbeit an Loch- und Prüfmaschinen zu; die nervliche Belastung ist hier besonders zu berücksichtigen.

Eine nachträgliche Vermittlung der unter Punkt 1 bis 3 genannten Fähigkeiten und Vorkenntnisse kann nicht Aufgabe der Ausbildung bei der Einführung des Lochkartenverfahrens sein. Die allgemein vorhandenen Einrichtungen der Lehrausbildung und der Erwachsenenqualifizierung bieten dazu ausreichende Möglichkeiten [3].

4. Ausbildungsstoff

In der tabellarischen Übersicht kann der Umfang nur angedeutet werden. Eine nähere Darstellung folgt in dem vorgesehenen Beitrag über die Lochkartenausbildung im Schulungszentrum des 'veb bürotechnik'. Besonderes Gewicht ist für alle Mitarbeiter auf die umfassende Ausbildung hinsichtlich der ökonomischen und technischen Grundlagen des Lochkartenverfahrens zu legen. Die Kenntnisse der Arbeitsweise der Lochkartenmaschinen, des Arbeitsablaufes in der Lochkartenabteilung und der ökonomischen Bedeutung des Lochkartenverfahrens gewährleisten ein bewußtes, intensives Mitarbeiten. Die Beschäftigten werden so organisatorischen Verbesserungen das notwendige Verständnis entgegenbringen und zur erfolgreichen Verwirklichung beitragen [3].

5. Ausbildungsform

Die für die Arbeit in einer Lochkartenabteilung geforderten Spezialkenntnisse sind nicht Gegenstand der Lehrpläne an den Berufs-, Hoch- und Fachschulen. Gegen eine solche Lösung sprechen auch verschiedene Gründe, die besonders die Wirtschaftlichkeit betreffen [4].

Sehr wichtig ist, daß die Grundkenntnisse über das Verfahren, wie

- Notwendigkeit der Mechanisierung der Verwaltungsarbeit
- Bedeutung des Lochkartenverfahrens für die Mechanisierung der Verwaltungsarbeiten
- Technisches Grundprinzip des Lochkartenverfahrens
- Aufbau, Eigenschaften und Arten der Lochkarten
- Arten und Arbeitsweise von Lochkartenmaschinen
- Arbeitsablauf in einer Lochkartenabteilung
- Einsatzmöglichkeiten
- Organisatorische Vorarbeiten

bereits in den vorgenannten Schulen gelehrt werden. Gegenwärtig muß es aber darauf ankommen, diese Versäumnisse durch besondere Maßnahmen aufzuholen. Entscheidend ist dabei, daß nicht die Form allein, sondern Lehrmethodik und -stoff sowie das Interesse der Beschäftigten für den Erfolg ausschlaggebend sind. Hier bestehen noch Mängel, die schnellstens zu beseitigen sind [3].

5.1. Lehrgänge im Schulungszentrum 'veb bürotechnik'

Der 'veb bürotechnik' unterstützt den Aufbau von Lochkartenabteilungen zur Zeit durch folgende Spezial-Lehrgänge:

Lehrgang Nr.	Stoff	Lehrgangsdauer (Wochen)
16	Lochkartenmaschinen und -organisation	10
17	Lochkartenmaschinen: BWS-Tabelliermaschine Typ 401 (Umschüler)	2
18	Lochkartenmaschinen: BWS-Tabelliermaschine Typ 401 (Anfänger)	4
19	Lochkartenmaschinen: BWS-Elektronenrechner Robotron ASM 18	1
20	Lochkartenmaschinen: BULL-Kartendoppler PRD 80	1
21	Lochkartenmaschinen: BWS-Motorblocksummenlocher Typ 440	1
22	Lochkartenmaschinen: SAM-Kartendoppler PR 80-2	1
-	Die Ausbildung am BWS-Magnetlocher Typ 413, BWS-Magnetprüfer Typ 423 und an der Sortiermaschine Typ 432 erfolgt am Arbeitsplatz durch Mitarbeiter des 'veb bürotechnik'.	

In diesen Lehrgängen erfolgt die theoretische und praktische Grundausbildung. Erfahrungen und Sicherheit in der Bedienung und Programmierung der Lochkartenmaschinen vermittelt dann die praktische Tätigkeit in den Lochkartenabteilungen.

Auf die Lehrgänge im Schulungszentrum wird in einem nachfolgenden Beitrag näher eingegangen.

5.2. Praktische Einarbeitung

Der Erwerb praktischer Erfahrungen erfolgt zumeist erst bei Arbeitsbeginn der Lochkartenabteilung. Nicht volle Auslastung der Maschinen, größerer Anfall von Fehlern und Schäden an den Maschinen sind oft die Folge. Es sollte daher unbedingt versucht werden, dieses 'Praktikum' bereits vor Arbeitsbeginn der eigenen Lochkartenabteilung in einer örtlich günstig gelegenen, seit längerer Zeit arbeitenden Abteilung zu absolvieren. Besonders für leitende Mitarbeiter ist dieser Weg zu empfehlen. Mit der notwendigen Sicherheit und den erforderlichen Erfahrungen kann man dann erfolgreich den Schwierigkeiten beim Ablauf der eigenen Maschinen entgegenreten.

5.3. Betriebliche Lehrgänge

Für einen großen Teil der Mitarbeiter sind zentrale Lehrgänge unwirtschaftlich. Durch Lehrgänge der Abteilung oder an den betrieblichen Instituten der Erwachsenenqualifizierung (Technische Betriebsschule, Volkshochschule) sollten z. B. die Grundkenntnisse über das Lochkartenverfahren vermittelt werden. Überbetriebliche Lehrgänge für Betriebe einer VVB oder Betriebe gleicher Produktionsart sind bei geringen räumlichen Entfernungen für die Ausbildung in der durch den Wirtschaftszweig bedingten Besonderheiten des Lochkartenverfahrens zweckmäßig. Die Form der Betriebslehrgänge ist besonders für die weitere Ausbildung der Mitarbeiter von Bedeutung und sollte von jeder Lochkartenabteilung ständig durchgeführt werden.

Übersicht der Ausbildungsmaßnahmen

	1	2	3	4	5	6
Lfd. Nr.	Tätigkeit	Voraussetzung	Ausbildungsstoff	Ausbildungsform	Ausbildungsdauer	Ausbildungsbeginn vor Einsatz der Maschinen
1	Leiter einer Lochkartenabteilung, Stellenleiter, Leiter des Rechenzentrums	Hoch- oder Fachschulausbildung, polit/erzieherische Fähigkeiten	Lochkartenorganisation; Arbeitsweise, Programmierung und Bedienung aller lieferbaren Lochkartenmaschinen	Lehrgang Nr. 16 des 'veb bürotechnik', prakt. Arbeit, Literaturstudium, Erfahrungsaustausch	etwa 6 Monate	etwa 2 Jahre
2	Organisator(in), Technologe(in)	Hoch- oder Fachschulausbildung, sehr gute betriebsorganisatorische Kenntnisse und Fähigkeiten	Lochkartenorganisation Arbeitsweise, Programmierung und Bedienung der einzusetzenden Lochkartenmaschinen	wie vor	etwa 6 Monate	etwa 1 Jahr bei kleineren, etwa 2 Jahre bei größeren Lochkartenanlagen
3	Schichtleiter(in)	Organisatorische Fähigkeiten, ökonomische Kenntnisse	Organisation der Lochkartenabteilung; Arbeitsweise und Programmierung, Bedienung der einzusetzenden Lochkartenmaschinen	Lehrgänge 18-22 des 'veb bürotechnik', umfassende praktische Tätigkeit, Erfahrungsaustausch	etwa 6 Monate	etwa 9 Monate
4	Gruppenleiter(in) Loch- und Prüfen	wie vor	Organisation der Lochkartenabteilung; Arbeitsweise, Programmierung und Bedienung der Loch- und Prüfmaschinen; Grundkenntnisse der anderen Lochkartenmaschinen	betriebliche Lehrgänge, Anleitung durch den 'veb bürotechnik', umfassende praktische Tätigkeit Erfahrungsaustausch	etwa 4 Monate	etwa 6 Monate
5	Gruppenleiter(in) Großmaschinen	wie vor	Organisation der Lochkartenabteilung; Arbeitsweise, Programmierung und Bedienung der einzusetzenden Lochkartenmaschinen; Grundkenntnisse der anderen Lochkartenmaschinen	Lehrgänge Nr. 18-22 des 'veb bürotechnik', umfassende praktische Tätigkeit Erfahrungsaustausch	etwa 4 Monate	etwa 6 Monate
6	Locher(in)	schnelle Auffassungsgabe, konzentriertes Arbeiten	ökonomische Grundkenntnisse; Überblick über das Lochkartenverfahren (Notwendigkeit der Mechanisierung, Aufbau der Lochkarte, Maschinenarten, Einsatzmöglichkeiten); Arbeitsablauf in der Lochkartenabteilung; Bedienung und Arbeitsweise der Lochmaschinen	Einweisung durch Organisatoren des 'veb bürotechnik', betriebliche Lehrgänge, praktische Übungen	etwa 3 Monate	etwa 3 Monate
7	Prüfer(in)	sehr gute Kenntnisse und Fähigkeiten einer Locherin	wie vor, dazu Bedienung und Arbeitsweise der Prüfmaschinen	wie vor	etwa 3 Monate	etwa 3 Monate
8	Sortierer(in)	gewissenhaftes Arbeiten, gesundheitliche Eignung	Grundkenntnisse über das Lochkartenverfahren; Arbeitsablauf in der Lochkartenabteilung; Bedienung und Arbeitsweise der Lochmaschinen	wie vor	etwa 2 Monate	etwa 2 Monate
9	Tabellierer(in)	ökonomische Kenntnisse, technisches Verständnis	Überblick über das Lochkartenverfahren; Arbeitsablauf in der Lochkartenabteilung; Arbeitsweise, Programmierung und Bedienung der Tabelliermaschinen	Lehrgang Nr. 18 des 'veb bürotechnik', praktische Tätigkeit, Erfahrungsaustausch	etwa 3 Monate	etwa 3 Monate
10	Bedienungskräfte für Ergänzungsmaschinen	Kenntnisse und Fähigkeiten eines Tabellierers (nicht bei weniger komplizierten Ergänzungsmaschinen, wie Lochschriftübersetzer)	Arbeitsweise, Programmierung und Bedienung der jeweiligen Ergänzungsmaschinen	Lehrgänge Nr. 19, 20, 21 oder 22 des 'veb bürotechnik', praktische Tätigkeit	etwa 2 Monate	etwa 2 Monate
11	Sachbearbeiter(in) für Belegannahme, Durchlauf und Kontrolle	ökonomische Kenntnisse	Überblick über das Lochkartenverfahren; Arbeitsweise der eingesetzten Lochkartenmaschinen; Arbeitsablauf in der Lochkartenabteilung; Zusammenarbeit mit anderen Betriebsabteilungen	betriebliche Lehrgänge	etwa 2 Monate	etwa 2 Monate

5.4. Erfahrungsaustausch

Zwischen den Mitarbeitern mit gleichen Tätigkeitsmerkmalen verschiedener Lochkartenabteilungen sollten wertvolle Erfahrungen ständig ausgetauscht werden, um sie allgemein zu nutzen und die Leistungen zu steigern.

Zeitsparende und maschinenschonende Programme, neue Methoden der Arbeitsplanung und Leistungserfassung in Lochkartenabteilungen sowie verbesserte Kontrollmöglichkeiten sollten beispielsweise überall genutzt werden.

5.5. Literaturstudium

Die erscheinende Fachliteratur bietet Möglichkeiten der Weiterbildung, die allen Beschäftigtengruppen offen stehen. Die Aufgaben des Leiters der Abteilungen ist dabei, ausgehend von den durch das Schulungszentrum des 'Veb bürotechnik' ausgearbeiteten Literaturzusammenstellungen, die Mitarbeiter auf Neuerscheinungen und Schwerpunkte hinzuweisen und die Literatur zugänglich zu machen. Diese Form der Weiterbildung wurde bisher oft vernachlässigt, wobei man allerdings das Fehlen ausreichenden Materials nicht übersehen kann.

6. Ausbildungsdauer

Die Ausbildungszeit setzt sich aus der für den Besuch von Lehrgängen und die praktische Einarbeitung notwendigen Zeit zusammen. Die angegebenen Zeiten können sich entsprechend den vorhandenen Vorkenntnissen und praktischen Erfahrungen vermindern; das

wird im Einzelfall unterschiedlich sein. Die Übersicht kann daher nur Durchschnittswerte angeben.

7. Ausbildungsbeginn

Die Ausbildung muß so rechtzeitig beginnen, daß mit Einsatz der Maschinen der vollwertige Einsatz der Arbeitskräfte erfolgen kann. Bei den leitenden Mitarbeitern ist zu beachten, daß sie bereits an den organisatorischen Vorbereitungen mitwirken sollen. Der Ausbildungsbeginn ist daher dementsprechend vorverlegt. Die angegebenen Zeiten sind hier ebenfalls Durchschnittswerte, die abweichen können [3].

8. Schlußbemerkungen

Die vorstehend genannten Maßnahmen können nur Hinweise sein, die bei den Vorbereitungen helfen sollen. Auf Einzelheiten (Methodik der Ausbildung, Lehr- und Anschauungsmaterial, Arbeit des Schulungszentrums des 'Veb bürotechnik') wird in weiteren Beiträgen näher eingegangen.

Literatur:

- [1] Smers, H.: Ausbildungsmaßnahmen bei der Einführung des Lochkartenverfahrens in Industriebetrieben. NTB (1962) H. 12, S. 345 bis 347.
- [2] Überbetriebliche Rechenstationen, Schriftenreihe Ökonomie Heft 966, Deutsche Bauakademie Berlin 1961, S. 33/34.
- [3] Steiniger, B.: Zur technischen Ausbildung von Verwaltungskräften. NTB (1962) H. 8, S. 217.
- [4] Kucera, J.: Zur Ausbildung des Lochkartenmaschinenpersonals. Fertigungstechnik und Betrieb 11. Jg. (1961) H. 5, S. 531.
- [5] Haase-Rieger, P., und Hieck, W.: Die Aneignung von Kenntnissen und Fertigkeiten aus anderen Berufen. Verlag Die Wirtschaft Berlin, Schriftenreihe Arbeitsökonomik Heft 4. NTB 799

Büromaschinen-Industrie der Deutschen Demokratischen Republik stellt aus!

Teilnahme an Kollektivausstellungen der DDR

	BM	FM	RM	SM	K ¹⁾	
Poznan	×	×	×	×	×	Juni
Wien	×	×	×	×	×	September
Brno	×	×	×	×	×	September
Zagreb	×	×	×	×	×	September
Colombo	×	×	×	×	×	Dezember

Büromaschinen-Fachausstellungen der DDR

	BM	FM	RM	SM	K	
Moskau	×	×	×	×	×	Oktober

Fabrikatsgebundene Fachausstellungen der DDR

	BM	FM	RM	SM	K	
Wien	×	×		×		I. Quartal
Paris	×					II. Quartal
Helsinki	×	×		×		II. Quartal
Brüssel	×					IV. Quartal
Amsterdam		×		×		II. Quartal
Oslo	×	×		×		I. Quartal
Stockholm		×		×		I. Quartal
Kolumbien	×	×		×		IV. Quartal
Mexiko	×	×		×		IV. Quartal
Indien		×		×		IV. Quartal

¹⁾ BM = Buchungsmaschinen; FM = Fakturiermaschinen; RM = Rechenmaschinen; SM = Schreibmaschinen; K = Kassen

Teilnahme an internationalen Messen und Ausstellungen

	BM	FM	RM	SM	K	
Messe Thessaloniki	×	×	×	×		September
Sicob Paris	×	×	×	×	×	Oktober
Mailänder Messe	×	×	×	×		April
Intern. Messe Barcelona	×	×	×			Juni
Büromaschinen Salon Madrid	×	×	×			Mai
Messe Hannover	×	×	×	×	×	Mai
Kontor 64						
Stockholm	×	×	×	×	×	Oktober
Intern. Messe Brüssel	×	×	×	×	×	Mai
Salon Mechanografik, Brüssel	×	×	×	×	×	September
Olympia Exh. London	×	×	×	×	×	Juli
Lissaboner Messe	×	×	×	×	×	Juni
Wiener Fr'Messe	×	×	×	×		März
Wiener H'messe	×	×	×	×		September
Intern. Bürofachausstellung Kopenhagen	×	×	×	×		September
Messe Tokio	×	×	×			Mai
Büromaschinen-Fachausstellung Rabat (Marokko)					×	September

Außerdem zur Leipziger Frühjahr- und Herbstmesse mit allen Erzeugnissen und den Neuentwicklungen.

NTB 794

Das dynamische Verhalten elektromechanischer Typenhebelantriebe

Dr.-Ing. G. BÖGELSACK

Institut für elektrischen und mechanischen Feingerätebau der Technischen Universität Dresden, Direktor: Prof. Dr.-Ing. S. HILDEBRAND

Der folgende Beitrag berichtet über Untersuchungen an elektrisch angetriebenen Schreibmaschinen, die in den letzten Jahren im Institut für elektrischen und mechanischen Feingerätebau durchgeführt worden sind. Im Vordergrund steht dabei die Frage der Antriebskupplungen für die Typenhebelgetriebe. Es werden die verschiedenen Kupplungsmöglichkeiten erörtert, ihre Konstruktionsgrundlagen angegeben und ihre dynamischen Eigenschaften untersucht. Der zur praktischen Messung der auftretenden Kupplungskräfte entwickelte piezoelektrische Drehmomentgeber wird beschrieben.

1. Grundlagen

Elektromechanische Schreibmaschinen haben in den letzten Jahren eine derartige Verbreitung gefunden, daß ihr Produktionsumfang schon einen sehr beachtlichen Anteil am Bau von Großschreibmaschinen erreicht. Bereits mit den ersten Patentvorschlägen gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde der Zweck verfolgt, die manuelle Schreibmaschinenarbeit zu erleichtern und zu beschleunigen, d. h. also letztlich, die handangetriebene Schreibmaschine zu ersetzen. In dem Maße aber, wie sich die Schreibeigenschaften und der äußere Charakter der manuellen Maschinen verbesserten, mußte auch die Gebrauchstüchtigkeit der elektrischen Maschinen steigen, um dem Vorteil des geringeren Kraftaufwandes eine mindestens gleichwertige Leistungsfähigkeit in jeder anderen Beziehung (Schreibgeschwindigkeit, Funktionssicherheit, Geräuschbildung, Durchschlagsfähigkeit, äußere Abmessungen) an die Seite stellen zu können. Damit ist gesagt, daß der Konstruktion einer elektrisch angetriebenen Schreibmaschine bereits mindestens die Forderungen zugrunde zu legen sind, die an eine hochwertige handangetriebene Maschine gestellt werden.

Die mechanische, schlagartige Schrifterzeugung, die allein eine gleichzeitige Herstellung von Original und mehreren Durchschlägen gestattet, verlangt die Umwandlung jeder zum Antrieb verwendeten Energieform in die kinetische Energie einer hin- und hergehenden Bewegung. Elektromechanische Schreibmaschinen benutzen elektrische Antriebsenergie und zu deren Umwandlung ausschließlich Elektromotoren. Elektromagnete haben bisher keine Verwendung gefunden, vor allem wegen ihrer Unzulänglichkeiten im Hinblick auf Ansprechzeiten, Raumbedarf, Wärmeentwicklung und andere noch auszuführende Funktionen (z. B. Wagenrücktransport).

Die Rotationsbewegung der Elektromotoren muß in eine hin- und hergehende Abdruckbewegung umgesetzt werden. Damit die bei jedem Anschlag kurzzeitig zu bewegendenden Massen nicht zu groß werden, hält man die Drehbewegungen der Rotationsorgane ständig aufrecht und kuppelt sie lediglich mit dem jeweils angesteuerten Typenhebelgetriebe, man braucht also genau so viele Kupplungen, wie Typenhebelgetriebe vorhanden sind. Diese Kupplung ist das Kernproblem des elektromechanischen Schreibantriebes. Bei Tastatursteuerung, also Bedienung der Maschine durch den Menschen, ist die Eingabefrequenz der einzelnen Schriftzeichen bei weitem nicht konstant, sie ist außerdem auch völlig arhythmisch. Sollen

trotzdem möglichst kurze Ansprechzeiten erreicht werden, dann ist man genötigt, die Antriebskupplung zu jedem beliebigen Zeitpunkt auslösen zu können.

Eine andere Forderung, die aus den räumlichen Gegebenheiten einer Schreibmaschine resultiert, bestimmt den Lösungsweg aller bestehenden Antriebskonstruktionen: Aus bedienungstechnischen Gründen müssen die Bewegungsebenen der Tasthebel aller einzelnen Auslösemechanismen (im allgemeinen 46 Getriebe) komplan verlaufen. Senkrecht dazu wird die rotierende Antriebswelle angeordnet, mit der die Kupplungsorgane aller Typenhebelgetriebe zusammen zu arbeiten haben. Die Normung der Schreibmaschinenastatur (TGL 6990) ergibt eine durchschnittliche Distanz zweier benachbarter Tasthebelebenen von 4,75 mm. Dieser Abstand steht je Kupplung zur Verfügung, um den Kupplungsvorgang und die Energieübertragung ausführen zu können. Axial wirkende Kupplungskonstruktionen scheiden demzufolge offensichtlich aus. Es sind lediglich radial arbeitende Kupplungen geeignet, die eine Abnahme der Bewegung am Umfang der Antriebswelle zulassen.

Auf dieser Grundlage, die von den manuellen Schreibmaschinen mit ihrer Bedienungstechnik übernommen wurde und von vornherein eine konstruktive Weitschweifigkeit ausschließt, sind alle bisher bekannten

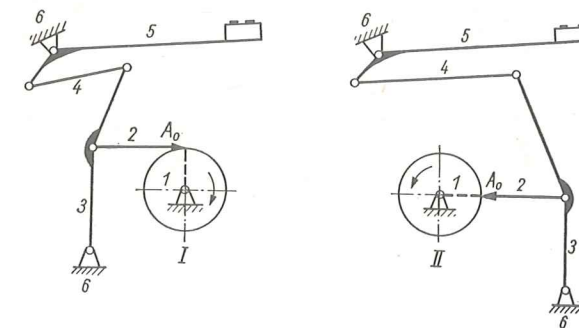


Bild 1. Schematische Grundformen elektromechanischer Typenhebelantriebe

elektromechanischen Antriebe für Schwinghebel-schreibmaschinen aufgebaut. Es sei an dieser Stelle kurz vermerkt, daß bekanntlich neben dem Schwinghebelprinzip mit einzelnen Typenträgern auch noch andere Prinzipkonstruktionen ausgeführt worden sind, die mit einem gemeinsamen Typenträger für alle Typen ausgerüstet sind und erst im Jahre 1961 durch eine aussichtsreiche Neuentwicklung wieder von sich reden gemacht haben. Bei derartigen Maschinen ist die Frage der Ansteuerung des gewünschten Schriftzei-

chens in der erforderlichen kurzen Zeit von entscheidender Bedeutung, während der Schreibantrieb, die eigentliche Energieübertragung (zumindest bei Serienschreibwerken), im Vergleich zu den Maschinen mit

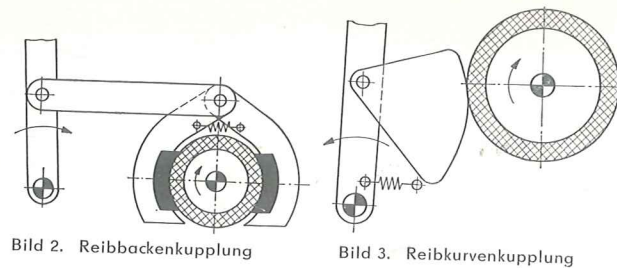


Bild 2. Reibbackenkupplung

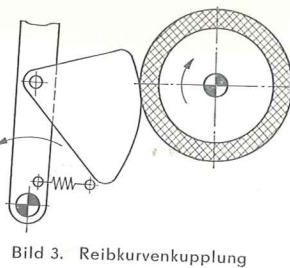


Bild 3. Reibkurvenkupplung

einzelnen Typenträgern nicht so problematisch ist. Aus diesem Grunde werden die folgenden Betrachtungen lediglich auf Typenhebelantriebe beschränkt.

2. Einteilung und Wirkungsweise gebräuchlicher Antriebssysteme

Man kann die Kupplungsformen nach verschiedenen Gesichtspunkten einteilen, am nächsten liegt eine Unterscheidung nach Kraftschluß und Formschluß. Daneben findet man aber auch Unterscheidungsmerkmale in der Übertragungsrichtung (Bild 1) des von der Antriebswelle abgenommenen Drehmomentes: entweder tangential (Grundform I) oder radial (Grundform II) zur Antriebswelle. Dieser Unterschied ist bei den kraftschlüssigen Antrieben besonders stark ausgeprägt. Die Reibbackenkupplung z. B. nach Bild 2 arbeitet tangential, d. h. die übertragene Kraft ist nahezu identisch mit der Umfangskraft der Antriebswelle am Abtriebspunkt. Die Reibkurvenkupplung (Bild 3) dagegen arbeitet radial, d. h. lediglich die durch die übertragene Kraft an der Antriebswelle hervorgerufene Reibkraft ist identisch mit der Umfangskraft der Antriebswelle. Exakt treffen die Bezeichnungen „radial“ und „tangential“ allerdings nicht zu, da

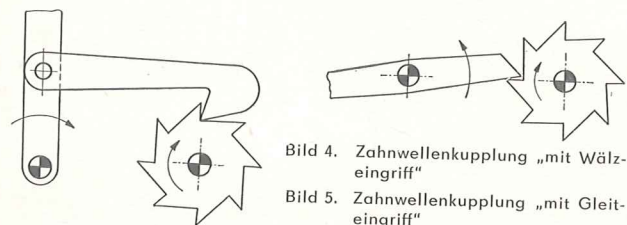


Bild 4. Zahnwellenkupplung „mit Wälzeingriff“

Bild 5. Zahnwellenkupplung „mit Gleiteingriff“

sich im Verlaufe des Kupplungsvorganges die Getriebestellungen in bezug auf den Drehpunkt der Antriebswellen ändern. Trotzdem ist die Definition zur Charakterisierung geeignet und erweist sich besonders bei der Untersuchung des dynamischen Verhaltens als zweckmäßig.

Bei den formschlüssigen Antrieben, die ausnahmslos ähnlich einem Zahnklinschaltwerk ausgebildet sind, zeigt sich, daß die Übertragungsrichtung nur tangential verläuft, das radial wirkende Prinzip hat bisher wegen der ungünstigen Eingriffsverhältnisse keine konstruktive Lösung gefunden. Ein anderes Merkmal ist aber bei den formschlüssigen Kupplungen noch zu beachten. Allgemein ist zum ordnungsgemäßen und freien Antrieb des Typenhebels erforderlich, daß während der Kupplung das erste gestellgelagerte Glied

des Typenhebelgetriebes zusammen mit der Antriebswelle ein zwangläufiges Teilgetriebe bildet. Bei kraftschlüssiger Kupplung mit radialer Übertragungsrichtung ergibt sich dafür in jedem Falle ein Gelenkvier-eck, da selbst an der Berührungsstelle Antriebswelle-Reibkurve nur ein (rotatorischer) Freiheitsgrad wirksam werden darf. Formschlüssige Antriebe dagegen sind sowohl mit 4- als auch 3- und 5gliedrigen Kupplungsgetrieben anzutreffen. Bei den 4gliedrigen Getrieben (Bild 4) kann im Eingriffspunkt exakt nur ein rotatorischer Freiheitsgrad auftreten, man kann diese Form dementsprechend als „Zahnwellenantrieb mit Wälzeingriff“ bezeichnen.

Die 3- und 5gliedrigen Getriebe müssen außer der Wälzbewegung auch noch eine reibende Gleitbewegung als zweiten Freiheitsgrad in Kauf nehmen und sollen deshalb „Zahnwellenantriebe mit Gleiteingriff“ genannt werden (Bild 5).

Der Funktionsablauf ist bei allen Getrieben im Prinzip gleich: Durch die Betätigung einer Schreibtaste wird mit Hilfe von Übertragungsgliedern, Klinken u. ä. das Kupplungsorgan in den Bewegungsbereich der rotierenden Antriebswelle gebracht bzw. an ihren Umfang angepreßt. Sobald das Kupplungsorgan erfaßt wird, beginnt die Bewegung des Typenhebelgetriebes und vollzieht sich ohne jede Beeinflussbarkeit von der Taste her. Nach etwa 50 Prozent des Typenhebelweges schaltet sich die Kupplung automatisch aus, entweder durch einen besonderen Anschlag oder durch die geometrischen Verhältnisse der Absolutbahnen von Kupplungsglied und Antriebswellenumfang. Das Getriebe bewegt sich dann infolge seiner aufgenommenen kinetischen Energie bis zum Abdruck allein weiter. Diese Maßnahme ist aus zwei Gründen zweckmäßig: Verschiebt man den Abreißpunkt des Antriebes, dann kann man damit den Betrag der übertragenen Energie variieren, ohne die Getriebeübersetzung oder die Drehzahl ändern zu müssen. Das ist wichtig für die Anfertigung mehrerer Durchschläge. Daneben muß einer grundsätzlichen Eigenart aller Schreibmaschinen Rechnung getragen werden: alle Typen treffen auf einen gemeinsamen Punkt an der Schreibwalze, d. h. die Typenbahnen müssen sich notwendigerweise in einem gewissen Bereich überschneiden. Eignet sich in diesem kritischen Bereich noch während der Antriebsphase eine Typenhebelverklemmung, dann sind die Kupplungsorgane gefährdet. Ist aber zu der Zeit der Antrieb bereits wieder abgeschaltet, kann eine derartige Rückwirkung nicht eintreten.

Nach dem Abdruck fällt das Getriebe im allgemeinen nur unter der Wirkung der Rückprallenergie, der Schwerkraft und der Rückstellfedern zurück. Erst in jüngster Zeit wurde ein Weg beschritten (Mercedes SE 5), um dem Getriebe von der gleichen Antriebswelle aus auch in rückwärtiger Richtung einen beschleunigenden Impuls zu verleihen und damit die Rückfallzeiten zu verkürzen.

3. Dynamisches Verhalten der Typenhebelantriebe

Für die Funktionssicherheit eines Typenhebelantriebes, seine möglichst geräusch- und verschleißarme Arbeitsweise, sind zunächst die dynamischen Verhältnisse der Kupplung von großem Interesse. Legt man zugrunde, daß im Extremfall bei Handanschlag eine Tastfrequenz von 25 Hz verwirklicht werden soll, dann stehen für

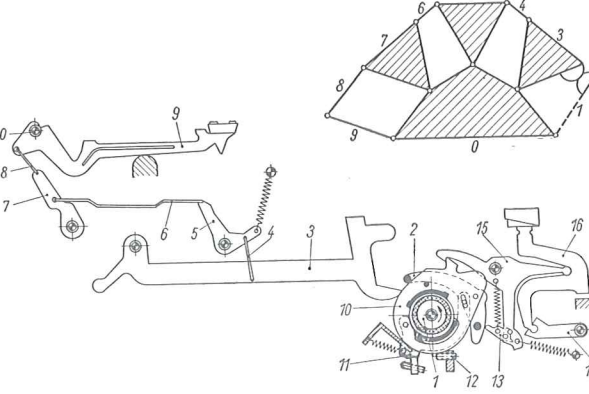
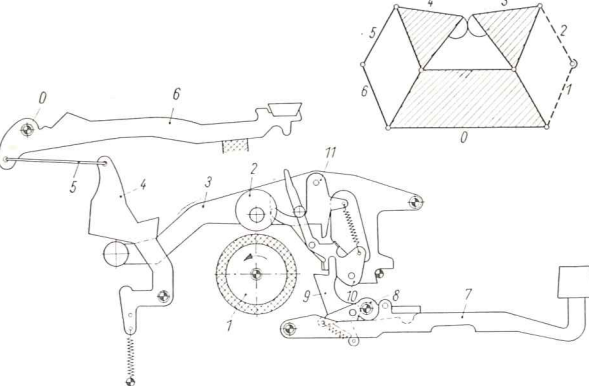
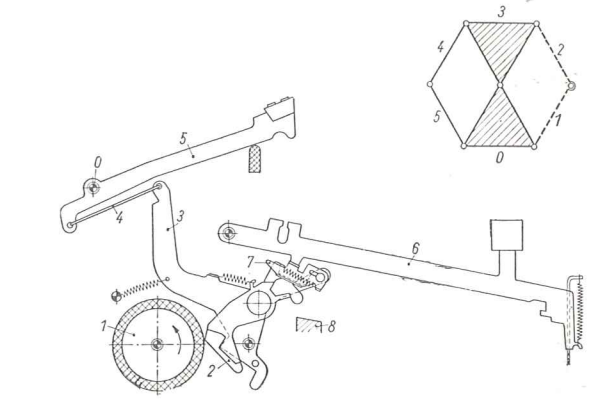
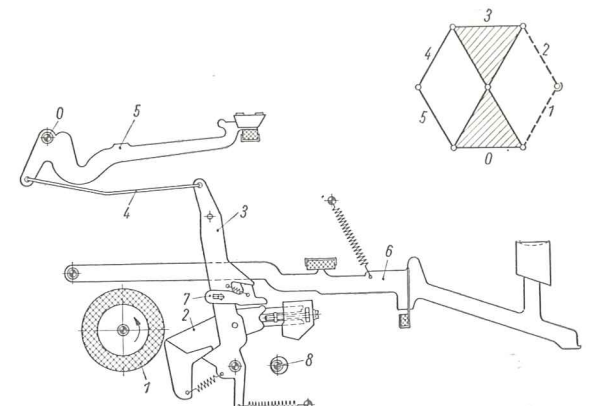
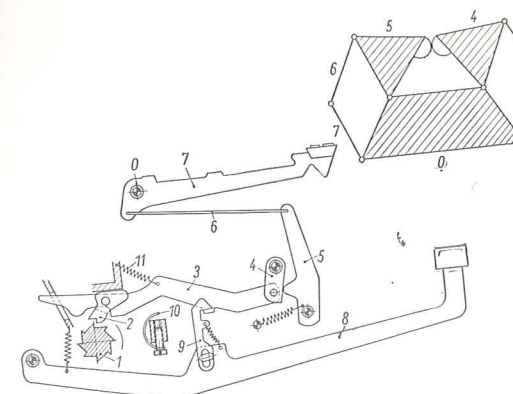
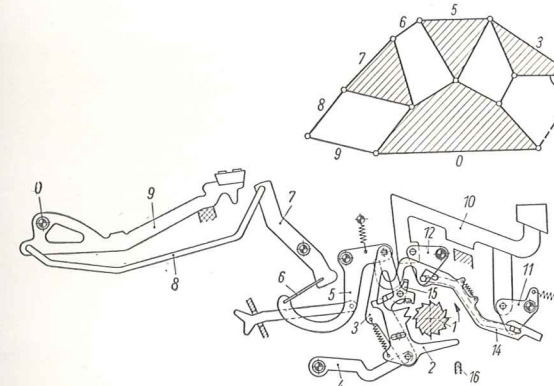
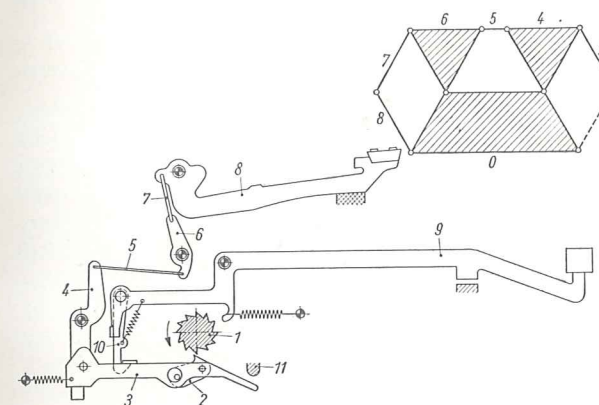
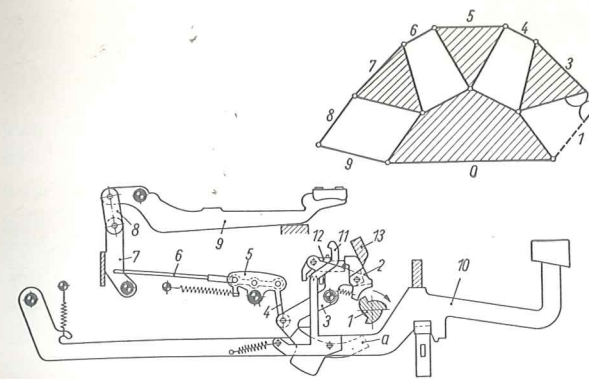


Bild 6. Beispiele zur konstruktiven Ausführung elektromechanischer Typenhebelantriebe

einen Typenhebel nur 40 ms zur Verfügung, um bis zum Abdruck und rückwärts aus dem kritischen Bereich heraus zu gelangen. Auf den Weg bis zur Walze entfallen davon etwa 25 ms. Da der Typenhebel nur auf etwa 50 Prozent seines Weges angetrieben wird, bleiben für diese Antriebszeit ungefähr 15 bis 20 ms übrig. Während dieser Zeit muß dem Typenhebel die gesamte Energie vermittelt werden, die zum Abdruck der Type und zur Überwindung sonstiger Widerstandskräfte (Federn, Reibung, Nebenfunktionen) erforderlich ist. Noch ungünstiger werden die Verhältnisse, wenn nicht verschiedene Typen nacheinander gewählt werden, sondern die gleiche Taste mehrere Male angeschlagen werden muß. Das ist erst dann möglich, wenn das gesamte Getriebe in seine Ruhelage zurückgekehrt ist, wofür also insgesamt nur 40 ms bereitstehen. Dieser Spezialfall, der in der deutschen Schriftsprache etwa 1 Prozent aller Anschläge umfaßt, soll zunächst unberücksichtigt bleiben. Aus konstruktiven Gründen ist das Typensegment in Großschreibmaschinen meist so angeordnet, daß der Typenhebel vom Ruhelager bis zur Abdruckstelle einen Winkel von etwa 90° durchlaufen muß, folglich besteht für alle Maschinen übereinstimmend die Forderung, dem Typenhebel in 15 bis 20 ms auf einem Winkelweg von etwa 45° die benötigte Energie zu vermitteln. Als überschlägigen Wert gewinnt man daraus $\omega = \varphi/t$ eine mittlere Winkelgeschwindigkeit von $\omega = 40$ bis 50 s^{-1} . In Wirklichkeit liegt natürlich kein gleichförmiger Geschwindigkeitsverlauf vor, die Maximalwerte steigen beträchtlich höher, sie liegen im Durchschnitt bei $\omega = 100$ bis 120 s^{-1} .

Die Beschleunigungsverhältnisse sind abhängig von der gewählten getrieblichen Übersetzung und bestimmen maßgebend das dynamische Verhalten des Antriebes und die Forderungen an seine konstruktive Gestaltung (Dimensionierung der Zähne und Klinken, Wahl des Reibbelages, Verschleiß usw.). Einen Überblick über die zu erwartenden Belastungen gewinnt man durch die theoretische Untersuchung:

Jedes zwangsläufige Getriebe läßt sich bekanntlich auf die dynamisch gleichwertige Bewegung eines Punktes mit veränderlicher Masse bzw. veränderlichem Massenträgheitsmoment zurückführen. Der interessierende Punkt ist in diesem Falle die Eingriffsstelle zwischen Antriebswelle und Getriebe.

Es gelten folgende Bezeichnungen:

- Θ Massenträgheitsmoment $[\text{gcm}^2]$
- Θ_{red} auf den Eingriffspunkt reduziertes Massenträgheitsmoment des gesamten Getriebes $[\text{gcm}^2]$
- M_d Drehmoment $[\text{kpcm}]$
- B Drehimpuls $[\text{pscm}]$
- φ Drehwinkel $[-]$
- ε Winkelbeschleunigung $[\text{s}^{-2}]$
- ω Winkelgeschwindigkeit $[\text{s}^{-1}]$
- i Übersetzungsverhältnis zweier Getriebeglieder

$$i_{m1} = \frac{\omega_m}{\omega_n} [-]$$

Alle Werte, die den Typenhebel betreffen, erhalten den Index T, für die Antriebswelle gilt der Index A. Sämtliche anderen Glieder werden von der Antriebswelle bis zum Typenhebel von 1 an fortlaufend numeriert (Index $n = 1, 2, 3 \dots T$).

Mit dem Index 0 wird die Ruhelage des Getriebes bezeichnet. Das reduzierte Trägheitsmoment ergibt sich aus der Beziehung

$$\Theta_{\text{red}} = \sum_{n=1}^T \Theta_n i_{nA}^2 \quad (1)$$

wobei sich i_{nA} schreiben läßt

$$i_{nA} = i_{1A} i_{21} i_{32} \dots i_{T(T-1)} \quad (2)$$

Die Reduktion in Schreibmaschinengetrieben wird meist nur für die gestellgelagerten Schwinghebel durchgeführt, während die angenähert translatorisch bewegten Massen der Koppelglieder den benachbarten Schwinghebeln anteilig zugeschlagen werden können. Daher sind bei der Übersetzung nur noch die geradzahlgigen Indizes einzusetzen.

$$i_{nA} = i_{2A} i_{42} \dots i_{T(T-2)} \quad (3)$$

$$\Theta_{\text{red}} = i_{2A}^2 [\Theta_2 + i_{42}^2 \Theta_4 + \dots + i_{T(T-2)}^2 \Theta_T] \quad (4)$$

(Die Trägheitsmomente Θ_n für $n = 2, 4 \dots T$ müssen in Gleichung (4) dann selbstverständlich die Massenanteile der Glieder $n = 1, 3 \dots (T-1)$ enthalten.)

Beim Beginn des Kupplungsvorganges werden die meisten Typenhebelgetriebe am Reduktionspunkt aus der Ruhelage auf eine bestimmte Geschwindigkeit gerissen. Die damit verbundene stoßartige Beanspruchung läßt sich rechnerisch und meßtechnisch

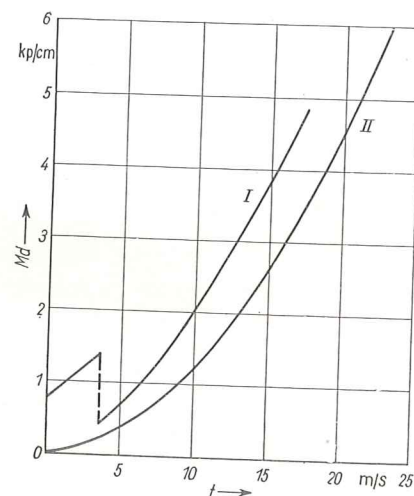


Bild 7. Theoretischer Verlauf des dynamischen Kupplungsmomentes bei zwei untersuchten Antrieben

kaum erfassen. Eine gute Vergleichsmöglichkeit bietet aber der Impuls, der kinetisch als der Stoß aufgefaßt werden kann, der das System momentan aus der Ruhe in einen vorgeschriebenen Bewegungszustand versetzt. Als Drehimpuls ausgedrückt heißt das:

$$B_0 = \Theta_{\text{red}0} \omega_A \quad (5)$$

Dieser Ausdruck liefert ein Vergleichsmaß für die Stoßbeanspruchung im Moment des Eingriffes. Am günstigsten ist $B_0 = 0$, d. h. $\Theta_{\text{red}} = 0$. Das ist nach Gleichung (4) dann erreicht, wenn $i_{2A} = 0$. Um einer übermäßigen Stoßbeanspruchung vorzubeugen, sind die Getriebe also optimal für $i_{2A} = 0$ zu konstruieren – eine Forderung, die von Kupplungsformen mit tangentialer Übertragungsrichtung exakt niemals zu erfüllen ist. Dazu muß eine Totlage im ersten Teilgetriebe vorhanden sein, wie sie, zumindest angenähert, allein der radial gerichtete Abtrieb gestattet. Die Beschreibung des weiteren Bewegungsablaufes bzw. des erforder-

lichen Antriebsmomentes erfolgt auf der Grundlage der Lagrangeschen Gleichung 2. Art, da das Newtonsche Grundgesetz wegen der Veränderlichkeit der Masse hier nicht gültig ist. Unter Vernachlässigung der Reibung, der vergleichsweise geringen statischen Kräfte und unter Voraussetzung eines gleichförmigen Antriebes ergibt sich für

$$M_d = \frac{\omega_A^2}{2} \frac{d\Theta_{\text{red}}}{d\varphi} = \sum_{n=2}^T \Theta_n i_{nA} \varepsilon_n \quad (6)$$

Für zwei Typenhebelantriebe, die den Grundformen (Bild 1) im wesentlichen entsprechen, wurden die erforderlichen Drehmomente theoretisch ermittelt und in

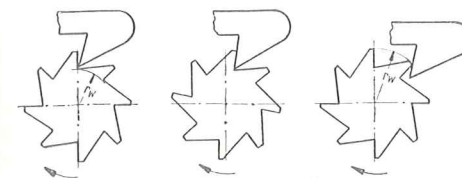


Bild 8. Änderung des wirksamen Radius r_w beim Zahnwellenantrieb

Bild 7 dargestellt. Die Kurve des Zahnwellenantriebes (Grundform I) beginnt mit einem Kraftsprung und wird dann nochmals durch eine Unstetigkeit unterbrochen, die auf die sprunghafte Veränderung des wirksamen Antriebswellenradius r_w (Bild 8) zurückzuführen ist. Beim Reibkurvenantrieb (Grundform II) beginnt die Kurve im Nullpunkt und steigt stetig an, der Zeitbedarf ist aber etwas größer. Sofern nicht die Drehmomente, sondern die Kupplungskräfte interessieren, ist natürlich der jeweils wirksame Radius zu berücksichtigen, der bei Reibkurvenkupplungen ungefähr doppelt so groß ist als beim Zahnwellenantrieb.

Bei der Durchführung derartiger theoretischer Berechnungen zeigt sich, daß in dem hauptsächlich interessierenden Bereich maximaler Momente der Anteil der Typenhebelenergie über 95 Prozent an der gesamten kinetischen Energie beträgt. Für überschlägige Betrachtungen kann man deshalb die oben angeführten Formeln vereinfachen und erhält für

$$M_{d\text{max}} = \omega_A^2 \Phi_T \left(i_{TA} \frac{di_{TA}}{d\varphi} \right)_{\text{max}} \quad (7)$$

und

$$B_0 = \omega_A \Theta_T i_{TA}^2 \quad (8)$$

Die beiden Gleichungen bieten eine verhältnismäßig einfache Beurteilungsmöglichkeit für einen vorgelegten Antrieb.

Es ist aber noch auf folgendes hinzuweisen: Die theoretischen Ergebnisse berücksichtigen weder die bereits vernachlässigten Einflüsse und die evtl. mit auszuführenden Nebenfunktionen, noch das Getriebeispiel, das den Ergebnissen unter Umständen ein wesentlich anderes Bild geben kann. Deshalb sind oft praktische Untersuchungen angebracht, für die im nächsten Abschnitt eine geeignete Meßmöglichkeit beschrieben ist.

4. Praktische Messung der Kupplungsmomente

Die Aufgabe erforderte die Entwicklung eines Drehmomentgebers, der den nachstehenden speziellen Meßbedingungen genügt:

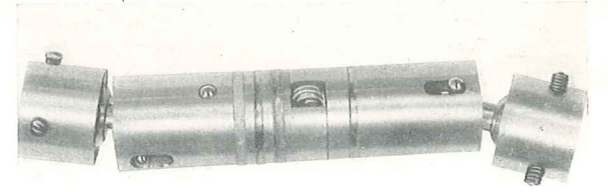
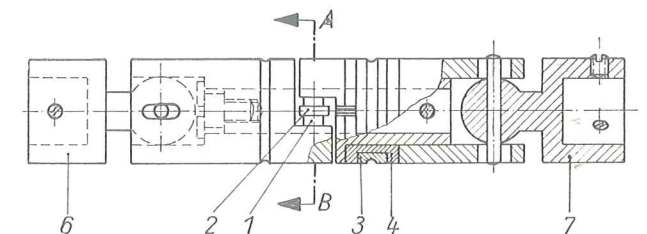


Bild 9. Piezoelektrischer Drehmomentgeber



- 1 Doppelquarz
- 2 Mittelelektrode
- 3 Isolierbuchse
- 4 Isolierter Schleifring
- 5 Vorspannung
- 6, 7 Anschlußbuchsen mit Kreuzgelenkkupplung

Bild 10. Aufbau des piezoelektrischen Drehmomentgebers

1. Einsatz an einer kompletten, in allen Funktionen betriebsfähigen Maschine, um die tatsächliche Betriebsbeanspruchung zu erfassen und eine Vielzahl von Meßmöglichkeiten über das gesamte Tastenfeld (auch seitlich angeordnete Typenhebelgetriebe) zur Verfügung zu haben.
2. Konstruktiv kleine Ausführung, die den Zuwachs der rotierenden Massen möglichst gering hält.
3. Weglose Messung, um den fälschenden Einfluß zusätzlicher Torsionsschwingungen auszuschalten.
4. Hohes Auflösungsvermögen und große Empfindlichkeit, damit auch kurzzeitige Drehmoment-schwankungen noch erfaßt werden können.

Am geeignetsten schien ein Geber auf piezoelektrischer Basis, wie er in Bild 9 bis 11 dargestellt ist. Er wird an einer konstruktiv günstigen Stelle in den

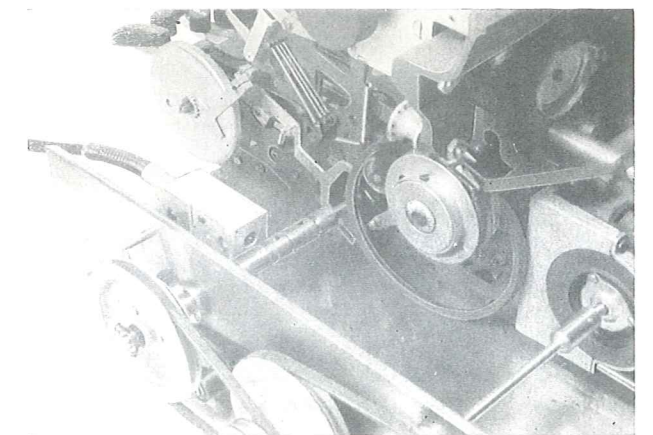


Bild 11. Drehmomentgeber im praktischen Einsatz

Kraftfluß vom Motor zum Antrieb (Kupplung) eingeschaltet, und zwar mit zwei Kreuzgelenkmuffen, die durch etwaige Fluchtungsfehler entstandene Biegekräfte unwirksam machen. Die Ladung der Quarzkristalle läßt sich an zwei Schleifringen unter (nicht dargestellter) Abschirmung abnehmen und über einen Gleichspannungsverstärker einem Schleifenoszillographen zuführen. In einem Oszillogramm werden außer der Drehmomentkurve I die zeitlichen Mar-

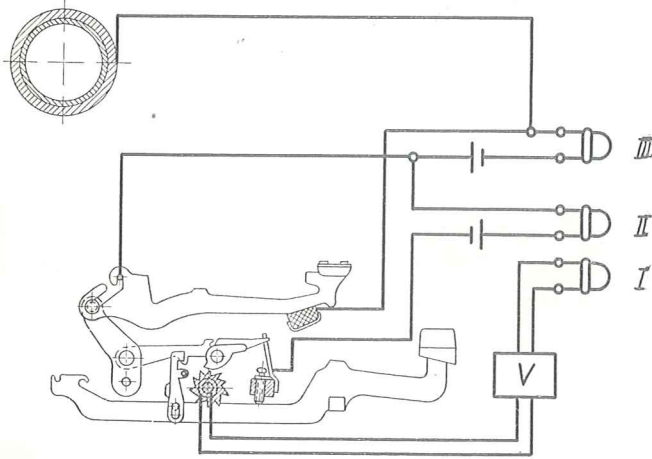


Bild 12. Schema der gesamten Meßanordnung

kierungen der Typenhebelbewegung III und der Abstreifbewegung des Kupplungsorgans II durch einfache Kontaktgebung mit aufgenommen. Das Schema der Meßanordnung zeigt Bild 12. Beispiele aufgenommener Oszillogramme sind in den Bildern 13 und 14 für jeweils minimale und maximale Typenanschlagstärke (Durchschlagskraft) des „h“-Hebels wieder gegeben.

Beim Zahnwellenantrieb (Bild 13) erkennt man ganz deutlich den sofort mit der Typenhebelbewegung beginnenden steilen Anstieg des Drehmomentes, bis der

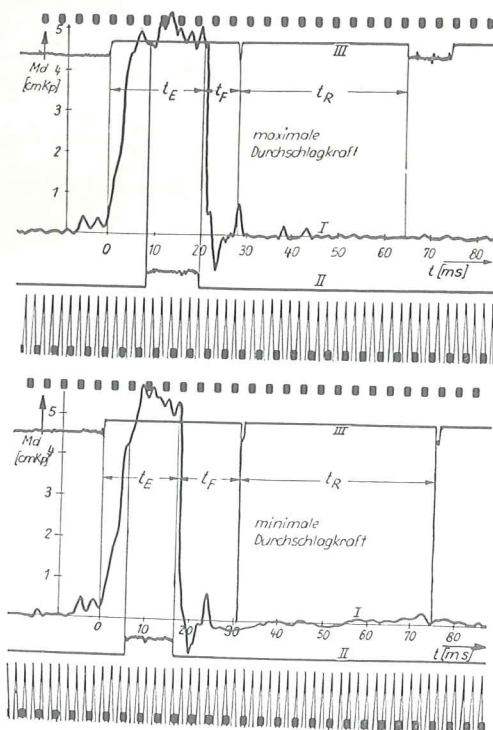


Bild 13
Drehmomentverlauf
eines Zahnwellen-
antriebes

Abstreifvorgang einsetzt (Entkupplung). Der Zeitpunkt dafür ändert sich je nach eingestellter Durchschlagkraft. Das Drehmoment bleibt unter leichten Schwingerscheinungen, die vom Gleiten der Klinke herrühren, auf der erreichten Höhe und nimmt dann mit der Beendigung des Eingriffs schlagartig ab. Die kleinen Schwingungen vor dem steilen Anstieg sind auf die Relativbewegungen der Zahnklinke beim Einlegen und auf die Auswirkung des Lager- und Gelenkspieles im Getriebe zurückzuführen.

Die von der Kurve eingeschlossene Fläche ist ein Maß für die geleistete Arbeit. Bei gleichförmigem Antrieb gilt

$$A = \omega \int M_d dt. \quad (9)$$

Die an den Zähnen wirkende maximale Umfangskraft ergibt sich aus

$$U_{\max} = \frac{M_d \max}{r_w} \quad (10)$$

A Kupplungsarbeit [kpcm]

M_d Drehmoment der Antriebswelle [kpcm]

r_w wirksamer Radius der Antriebswelle [cm]

Bild 14 zeigt die entsprechenden Aufnahmen des Reibkurvenantriebes. Im Unterschied zu Bild 13 steigt das Drehmoment erst dann stark an, wenn der Typenhebel sich bereits aus seiner Ruhelage entfernt hat. Damit werden die theoretischen Überlegungen und auch die Kurven aus Bild 7 weitgehend bestätigt. Die Abflachung der fallenden Drehmomentkurve in Bild 14 hängt mit dem Typenhebelantrieb nicht zusammen. Sie kennzeichnet einen erneuten Drehmomentbedarf, der auf den an dieser Stelle einzusetzenden Farbbandtransport zurückzuführen ist.

Beim Vergleich der in folgender Tafel angegebenen Umfangskräfte stellt man erhebliche Unterschiede fest, die natürlich, da die hineingesteckten Arbeitsbeträge nicht wesentlich differieren, in erster Linie auf die Größenverhältnisse der Walze zurückzuführen sind.

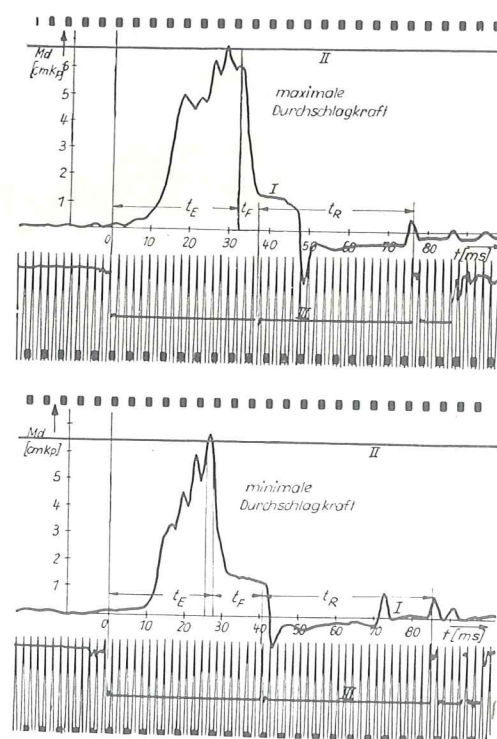


Bild 14
Drehmoment eines
Reibkurvenantriebes

	Kupplungsarbeit A [kpcm]		Größte Umfangskraft U_{\max} [kp]	
	Anschlagskraft min	Anschlagskraft max	Anschlagskraft min	Anschlagskraft max
Olivetti	2,6	2,0	6,6	7,7
IBM	3,1	2,2	3,5	3,5

Damit ist auch erwiesen, daß die Güte und Brauchbarkeit eines Antriebes nicht allein nach dem dynamischen Verhalten des Getriebes beurteilt werden kann, sondern daß auch noch andere Gesichtspunkte in Betracht gezogen werden müssen. Trotzdem ist es nicht zu umgehen, daß man sich bei Neuentwicklungen auch mit den dynamischen Problemen auseinanderzusetzen muß, um alle Einflußfaktoren gegeneinander abwägen zu können. Nur so können die optimalen Lösungen erreicht werden, die die Vorteile des elektromechanischen Antriebes voll ausnutzen.

5. Zusammenfassung

Betrachtet man die bisherigen Konstruktionen, dann fällt auf, daß die elektrisch angetriebene Maschine in den meisten Fällen aus dem vorhandenen handange-

triebenen Modell entwickelt wurde. Dem bewährten Handantriebsmechanismus wurde an einer mehr oder weniger gut geeigneten Stelle eine Antriebswelle eingebaut, andere Einrichtungen (wie z. B. das Schaltschloß) wurden unverändert übernommen, ohne die andersgearteten Belange des elektrischen Antriebes, die eventuell noch vorteilhaft ausgenutzt werden könnten, zu berücksichtigen. Das mag richtig sein im Interesse einer wirtschaftlichen Fertigung der Betriebe, die gleichzeitig von Hand und elektrisch angetriebene Schreibmaschinen bauen, aber es scheint zu einseitig im Interesse einer technischen Weiterentwicklung der elektrischen Schreibmaschine zu sein.

Die erwähnte Neukonstruktion mit Universaltypenträger muß als Versuch, der Schreibmaschinenentwicklung neue Anregungen zu vermitteln, deshalb dankbar begrüßt werden. Inwieweit sich dieser Weg bewähren wird, bleibt jedoch abzuwarten.

Literatur:

Bögelsack: Über die Wirkungsweise elektromechanischer Typenhebelantriebe, NTB (1961) H. 9/61.
Bögelsack: Untersuchungen an Antriebskupplungen elektromechanischer Schreibmaschinen, FGT 7/62. NTB 781

Eine Einführung in die Probleme der Magnetbandsortierung (Teil I)

H.-J. BREYER, VEB Elektronische Rechenmaschinen, Karl-Marx-Stadt

1. Einleitung

Für die Mechanisierung und Automatisierung von Büro- und Verwaltungsaufgaben werden heute neben den konventionellen Buchungsmaschinen, Fakturiermaschinen usw. in immer stärkerem Maße auch Lochkartenanlagen und programmgesteuerte Rechenanlagen eingesetzt. Die außerordentlich große Leistungsfähigkeit dieser modernen Anlagen, insbesondere der Elektronenrechner, ist für die Lösung der gestellten Aufgaben geradezu das geeignetste Hilfsmittel. Allerdings erfordert ihr Einsatz eine umfassende Änderung der bisherigen Organisationsform, die sich den technischen Bedingungen und Möglichkeiten anpassen muß [1]. Eine der wesentlichsten Voraussetzungen dazu ist z. B. das Ersetzen der manuell zu bedienenden Karteien durch externe Speicher, von denen das Magnetband als wichtigster äußerer Speicher der elektronischen Datenverarbeitung in diesem Beitrag näher untersucht werden soll. Dem Leser mögen dazu zunächst einige Begriffserklärungen aus der Elektronik gegeben werden, die das Verständnis dafür erleichtern sollen. Man vergleiche dazu auch die im Elektronik-Lexikon [2] angegebenen Erläuterungen.

Ein Elektronenrechner ist u. a. durch folgende wesentlichen Eigenschaften charakterisiert:

- Er hat die Fähigkeit, selbständig und automatisch eine Reihe von vorgeschriebenen Operationen (Befehlen) zu durchlaufen und damit auch selbständig Entscheidungen zu treffen.
- Die Geschwindigkeit, mit der diese arithmetischen und logischen Operationen durchgeführt werden, ist im Gegensatz zu elektromechanischen Geräten sehr hoch.

- Schließlich besitzen derartige Rechner einen entsprechend großen sogenannten inneren Speicher (im Gegensatz zum äußeren) mit relativ kurzer Zugriffszeit.

Unter einem inneren (internen) Speicher versteht man einen solchen, bei dem der Informationsfluß von und zum Speicher unmittelbar und ausschließlich von der Rechenanlage selbst gesteuert wird. Seine Kapazität ist begrenzt. Ein äußerer (externer) Speicher dagegen hat unbegrenzte Kapazität, da das speicherfähige Material (Lochband, Lochkarte, Magnetband) auswechselbar ist. Mit Zugriffszeit wird kurz die Zeit für das Auffinden eines Speicherplatzes und den darauf folgenden Informationstransport vom Speicherplatz (intern oder extern) zum Rechenwerk oder umgekehrt vom Rechenwerk zum Speicherplatz bezeichnet.

2. Das Magnetband als Speicher von Informationen

Ein Magnetband ist ein externer Speicher, bei dem als Informationsträger das vom Magnettongerät bekannte Band benutzt wird, das eine magnetisierbare Schicht besitzt und Informationen in Form von magnetisierten Punkten speichert. Neben der Grundausstattung, wie sie unter a), b) und c) angegeben ist, ist eine elektronische Rechenanlage je nach ihrer Größe auch mit Anschlüssen für eine Menge peripherer Geräte, wie z. B. Lochkartenlese- und Stanzeinheiten, Lochstreifenleser, Magnettrommeln, Magnetbandgeräte usw. ausgerüstet. Die Magnetbandgeräte haben die Aufgabe, die auf dem Magnetband gespeicherten Daten (Informationen) in die Rechenanlage zu überführen. Man sagt dafür auch, daß die Rechenanlage die Daten vom Magnetband „liest“. In umgekehrten Fall, wenn nämlich die Daten vom Rechner mittels der Bandgeräte

wieder auf das Magnetband gespeichert werden, spricht man auch vom „Schreiben“ auf das Band. Die magnetisierbaren Schichten sind auf dem Magnetband in Spuren angeordnet, so daß nicht nur hintereinander, sondern auch nebeneinander magnetisierte Punkte auftreten. Das steigert natürlich die Speicherkapazität erheblich, so daß sich z. B. auf 1 cm Magnetband bequem der Inhalt einer 80spaltigen Lochkarte unterbringen läßt. Selbst bei niedriger Zeichendichte (Impulsdichte) von 80 Zeichen je cm kann ein Magnetband von 750 m Länge etwa 6 Mill. Zeichen aufnehmen, was der Kapazität von 75 000 Lochkarten entspricht. Es sollen hier kurz die Vorteile des Magnetbandes gegenüber anderen externen Speichern skizziert werden.

- Es hat mit geringer Masse je Information eine außerordentlich hohe Speicherkapazität und ist daher billiger als die Lochkarte, bequemer zu transportieren und beansprucht wenig Lagerraum.
- Es besteht kein Stelligkeitszwang mehr, so daß beliebig viele Dezimalstellen vorkommen können, ohne daß eine Einengung wie bei den 80 Spalten der Lochkarte entsteht. Auch unnützer Aufwand durch nicht voll ausgenutzte Lochkarten entfällt.
- Im Gegensatz zur Lochkarte sind die Daten auf dem Magnetband löschar, d. h. sie können mit neuen Informationen überschrieben werden. Die Bänder können also vielfach wieder verwendet werden.
- Die Ein- und Ausgabegeschwindigkeit der Informationen ist der Rechengeschwindigkeit angepaßt. Vergleichsweise seien für kleine Rechner
1000 Zeichen/s mittels Magnetband
130 Zeichen/s mittels Lochkarten
und für schnelle Geräte
25 000 Zeichen/s mittels Magnetband
800 Zeichen/s mittels Lochkarten
als Übertragungsgeschwindigkeiten angeführt, wobei jedoch noch viel schnellere Magnetband-Ein- und Ausgabegeräte mit 120 000 Zeichen/s Transfargeschwindigkeit bekannt sind.

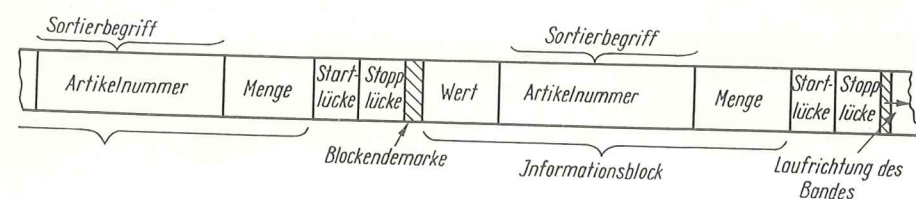


Bild 1. Beispiel einer Verteilung der Informationen auf dem Magnetband

- Das Magnetband ist besonders gut für die Speicherung geordneter Daten geeignet. Doch auch die Sortierleistung ist bei einem guten Sortierverfahren (wie sich noch zeigen wird) der Lochkartensortierung überlegen.
- Schließlich sei auch insbesondere im Hinblick auf die Sortierung die größere Sicherheit der Magnetbänder erwähnt, da hier der Sortiervorgang voll automatisch verläuft, während beim Lochkartensortieren, besonders wenn eine große Menge Karten nach vielen Stellen mit mehreren Maschinen sortiert werden soll, sich leicht Bedienungsfehler einschleichen können, die meist zu einer Wiederholung der Arbeit führen.

Von keinem anderen externen Speicher werden diese Kennzahlen auch nur annähernd erreicht. Als Nachteile stehen dem einmal die hohen Kosten der Ein- und Ausgabegeräte, zum anderen die nicht sofortige visuelle Lesbarmachung bestimmter Informationen gegenüber. Diese Nachteile werden jedoch durch die Vorteile aufgehoben, sobald Informationen, Zwischenergebnisse usw. in großen Mengen gespeichert werden müssen und Lochkartengeräte mit den geringen Übertragungsgeschwindigkeiten unwirtschaftlich werden.

3. Begriff und Notwendigkeit der Sortierung

Große Mengen von Daten, die in elektronischen Rechenmaschinen verarbeitet werden sollen, lassen sich also in wirtschaftlicher Weise nur auf Magnetbändern speichern. Diese Daten sind in der Reihenfolge ihres zufälligen Eintreffens (statistische Verteilung) auf dem Magnetband gespeichert. Unter Sortieren der Daten versteht man ein größenrichtiges Ordnen dieser Informationen in aufsteigender Reihenfolge nach einem bestimmten dezimalen (oder auch alphanumerischen) Sortierbegriff. Ist beispielsweise eine Lagerkartei für die Materialabrechnung elektronisch gespeichert, so ist es auf Grund der großen Zugriffszeiten zu den Informationen auf dem Magnetband (selbst bei den schnellsten und teuersten Bandgeräten treten Suchzeiten von mehreren Minuten auf) nicht möglich, mit unsortierten Belegen zu arbeiten. Es sei z. B. die Artikelnummer als Begriff herangezogen. Nach Eingabe der Werte des Materialbeleges von einem Band muß das zweite Magnetband von Anfang an so lange durchlaufen werden, bis durch Vergleich der Artikelnummern die Information gefunden ist, in der die Werte des entsprechenden Artikels gespeichert sind. Der Nachteil der langen Suchzeiten kann im allgemeinen dadurch beseitigt werden, daß die Belege von den Bändern in der gleichen Reihenfolge zur Verarbeitung gelangen. Mit anderen Worten: Wenn die Daten zur Verarbeitung in Zusammenfassungen nach Artikel-, Kunden-, Konto- oder Teilenummern usw. geordnet sein müssen, so sind die datentragenden Magnetbänder einem Sortierverfahren zu unterwerfen. Um die Möglichkeiten zum Sortieren anschaulich zu erläutern, seien die unterschiedlichen Sortierverfahren gegenübergestellt. Für eine ausführlichere Untersuchung dieser Verfahren sei auf die zitierte Literatur verwiesen [3].

tiervfahren zu unterwerfen. Um die Möglichkeiten zum Sortieren anschaulich zu erläutern, seien die unterschiedlichen Sortierverfahren gegenübergestellt. Für eine ausführlichere Untersuchung dieser Verfahren sei auf die zitierte Literatur verwiesen [3].

4. Die Sortierverfahren

Einleitend seien noch einige Erläuterungen zum Aufbau der Daten auf den Magnetbändern gegeben. Die zu speichernden Werte werden bei Magnetbändern meist in Form von Informationsblöcken untergebracht (Bild 1). Zur Kennzeichnung steht am Ende eines solchen Blockes ein Zeichen, die sogenannte Blockendemarke. Zwischen den einzelnen Informationsblöcken

sind Zwischenräume, in denen keine Informationen gespeichert werden können. Sie sind für den Start- bzw. Stoppvorgang des Magnetbandes beim Lesen oder Schreiben erforderlich. Die Länge des Zwischenraumes richtet sich nach der Start- und Stoppzeit und der Bandgeschwindigkeit des Magnetbandes. Innerhalb eines Informationsblockes steht der Sortierbegriff. Seine Länge ist im allgemeinen lediglich von den Kennziffern des Elektronenrechners abhängig. Man unterscheidet nun prinzipiell zwei verschiedene Sortierverfahren:

- Das Schubfach- oder Stellensortieren
- Das Vergleichssortieren.

4.1. Das Schubfachsortieren

Kennzeichen dieses Verfahrens ist, daß die Blöcke des Magnetbandes einer Anzahl von „Schubfächern“ zugeordnet werden, wobei dem Sortiermerkmal entnommen wird, in welches Schubfach der einzelne Block gehört. Zu diesem Sortierbetrieb gehört auch das bekannte Lochkartensortierverfahren, das zu Vergleichszwecken kurz veranschaulicht werden soll.

4.1.1. Das Prinzip des Lochkartensortierens

Die in ungeordneter Reihenfolge im Eingabestapel vorliegenden Karten werden je nach der Ziffer der untersten Dezimalstelle des Sortierbegriffes in zehn Ablagefächer verteilt. Die zehn Teilstapel werden unter Beibehaltung ihrer Reihenfolge aufeinandergelegt und als Eingabestapel für einen zweiten Sortiergang nach der Zehnerstelle benutzt, so daß jetzt in den zehn Fächern die Zehnerziffern des Sortierbegriffes geordnet sind. Da die Einerstellung beim zweiten Sortieren nicht geändert wird, liegen die Karten jetzt nach beiden Dezimalstellen sortiert. Das Verfahren wird fortgesetzt, bis alle Stellen des Sortierbegriffes erfaßt wurden. Die Sortiermaschinen haben also Fächer für die Ziffern 0 bis 9, dazu noch Fächer für Überlöcher 11 und 12 sowie ein Restfach.

4.1.2. Jeder Stelle des Sortiermerkmals ist ein Magnetband zugeordnet

Will man das Lochkartenverfahren auch für Magnetbänder anwenden, so sind neben dem Eingabemagnetband zehn Sortiermagnetbänder notwendig, falls die zehn Bänder im Rücklauf auf das Eingabeband geordnet eingeschrieben werden können. Wird dagegen direkt auf zehn andere Bänder sortiert, so sind dazu 20 (evtl. zusätzliche Restbänder) Bandgeräte notwendig. Da Magnetbandgeräte aber verhältnismäßig teuer sind, so scheidet dieses Verfahren für die Praxis als unwirtschaftlich aus.

Ähnlich verhält es sich mit den anderen Verfahren des Schubfachsortierens, die zwar geringeren technischen Aufwand, dafür aber hohe Sortierzeiten und lange Magnetbänder erfordern. Das reine Sortieren nach Dezimalstellen und 10 Ziffern eignet sich für das Bandsortieren schlecht. Noch ungünstiger wird das Stellensortieren für die Sortierung nach Buchstaben, wie es z. B. im Handel und in der Materialwirtschaft vorkommt. Auch muß zuweilen nach gemischten Sortierbegriffen geordnet werden. In diesem Fall wären 37 Sortierfächer bzw. Magnetbänder erforderlich oder mehrere Durchläufe je Sortierstelle, wie es beim Lochkartenordnen gehandhabt wird [4]. Wenn aber schon

mehrere Durchläufe in Erwägung gezogen werden, so ist das Vergleichsverfahren vorzuziehen.

4.2. Das Vergleichssortieren

Das Prinzip dieses Verfahrens ist es, aus einer Gruppe von Blöcken, deren Anzahl vorgegeben ist, die Sortiermerkmale aller Blöcke miteinander zu vergleichen und den Block mit dem niedrigsten Sortiermerkmal (den kleinsten Block) herauszusuchen. Dabei ordnet man nicht nach den einzelnen Stellen, sondern vergleicht den ganzen Sortierbegriff mit einem anderen und sucht den kleineren von beiden heraus. Durch solch ein „Vergleichen“ wird z. B. auch ein Lexikon alphabetisch geordnet (hierbei allerdings nur nach Buchstaben). Zur Erläuterung sei zunächst ein einfaches derartiges Verfahren angeführt.

4.2.1. Auswahl des kleinsten Sortiermerkmals

Bei diesem Verfahren wird das unsortierte Band abgearbeitet und dabei jeder Block mit dem Block des bisher kleinsten Sortiermerkmals verglichen. Dieser kleinste Block kommt nach dem Sortiermagnetband. Nach dem Rückspulen des Bandes wird dieser Vorgang wiederholt. Zwar verringert sich nach jedem Durchlauf die Länge des zu sortierenden Bandes um einen Block, aber bei n zu sortierenden Begriffen sind trotzdem n-1 Durchläufe notwendig, d. h. die Sortierzeit ist verhältnismäßig hoch.

Es gibt nun eine Reihe anderer Verfahren, die wiederum viele Bandgeräte erfordern. Es tritt also immer wieder die Diskrepanz zwischen Sortierzeit und technischem Aufwand auf, und so ist auch heute noch das Sortieren von Magnetbändern einer der Engpässe der elektronischen Datenverarbeitung. Ein in dieser Richtung geeignetes, allen anderen Verfahren (bis auf wenige Ausnahmen) überlegenes, ist das sogenannte Mischsortieren (auch unter der Bezeichnung „tape merging“ bekannt). Da es das heute allgemein übliche, weil wirtschaftlichste Bandsortierverfahren ist, soll es einer eingehenden Untersuchung unterzogen werden.

4.2.2. Das Gruppensortieren oder Mischen

Bei diesem Verfahren werden die Informationen also nicht nach der Ziffer einer Dezimalstelle verteilt, sondern durch Vergleich je zweier ganzer Sortierbegriffe werden sie in ihrer Größenfolge nach alternierend in zwei neue Magnetbänder eingeschrieben, so daß aus dem ungeordneten Eingabemagnetband schrittweise geordnete Teilmengen immer größerer Länge entstehen, bis schließlich ein vollkommen geordnetes Datenband vorliegt. Im einzelnen wird die Sortierung wie folgt ausgeführt:

Die unsortierten Blöcke einer Bändeinheit werden auf zwei Bänder verteilt und dann zwischen den zwei Bänderpaaren, die zu einer derartigen Sortierung benötigt werden, hin- und hertransportiert, wobei jedes Paar abwechselnd für den Ausgang oder Eingang dient. Bei jedem Durchlauf werden die Blöcke in immer größeren Folgen (Sortierfolgen) aufgeteilt, bis eine einzige Folge erreicht ist. Diese wird dann auf ein Band geschrieben.

Für den Vergleich zweier Sortierbegriffe werden drei Abschnitte des inneren Speichers der Rechenanlage benötigt. Bild 2 zeigt schematisch den Lauf der Infor-

mationen im ersten Durchlauf einer Sortierung vom Magnetbandgerät 1 durch die zentrale Rechen- und Speichereinheit auf die Bandgeräte 3 und 4. Vom Magnetbandgerät 1 (MBG 1) kommen zunächst die beiden ersten Informationen in zwei getrennte Abschnitte I und II des inneren Speichers. Die Sortierbegriffe der beiden Informationen werden verglichen und der kleinere von beiden kommt über Speicherabschnitt III auf Band 3. Der leere Speicherabschnitt (I oder II) wird mit dem nächsten Informationsblock von Band 1 aufgefüllt. Dieser im internen Speicher neu aufgenommene Block wird zunächst mit dem im Speicher verbliebenen Block (Rest) verglichen. Der nächst größere von beiden Informationsblöcken, der in Folge mit dem auf Band 3 übertragenen Block

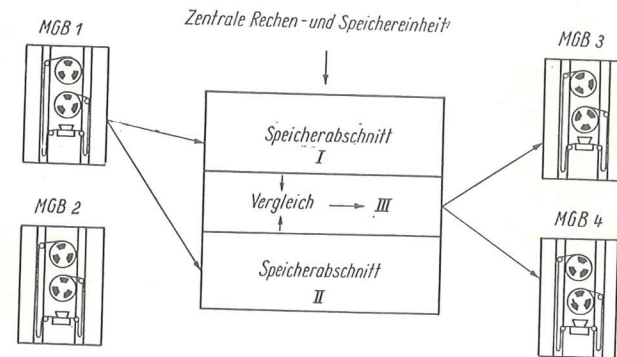


Bild 2. Arbeitsschema für die Bandsortierung im ersten Durchlauf

steht, wird wieder auf Band 3 geschrieben. Besteht keine solche Folge, so kommt der kleinste Wert der beiden Speicherabschnitte auf Band 4. Das Verfahren wiederholt sich in derselben Weise für alle übrigen Blöcke, bis auf dem Band 1 das sogenannte Magnetbandendezeichen auftritt. Ein einfaches Beispiel wird dieses Sortierverfahren am besten erklären. Gegeben sei auf dem Eingabemagnetband die Folge:

314, 002, 040, 426, 043, 037, 311, 114, 099, 267, 076, 075. Aus Bild 3 ist ersichtlich, wie bereits beim ersten Durchlauf eine kleinere Zahl von Folgen entsteht. Sind die beiden letzten Blöcke aus dem Eingabemagnetband 1 in den internen Speicher übertragen, so findet wie bisher ein normaler Vergleich mit dem zuletzt aus sortierten Sortiermerkmal statt. Nun wäre nur noch in einem der beiden Abschnitte ein Block. Um auch diesen noch vergleichen zu können, wird in der Praxis vom Band 1 noch ein sogenannter Schlußblock mit außerordentlich großem Sortiermerkmal (das zweckmäßigerweise aus lauter Ziffern 9 besteht) übertragen, so daß der letzte Informationsblock gegenüber dem Schlußblock stets kleiner ist. Jedes Band muß am Ende also wenigstens einen solchen großen aber vergleichbaren Schlußblock tragen, der natürlich unter den anderen Sortierbegriffen nicht vorkommen darf, damit man feststellen kann, wann die Informationen auf dem Band zu Ende sind. Dieser wird nun auch auf die neu erstellten Bänder 3 und 4 ausgegeben. Danach werden alle Bänder zurückgespult. Es beginnt der zweite Durchlauf mit dem Lesen der Blöcke aus Band 3 und 4. Dabei kommen die Daten vom Bandgerät 3 nur in Abschnitt I, die des Bandgerätes 4 nur in Abschnitt II des Speichers. Es erfolgen wieder die in Bild 3 gezeigten Vergleiche. Die verglichenen Blöcke werden

Band 1	Band 2	interner Speicher	Band 3	Band 4
314	002	I = 314 III = 002 II = 002 Vergleich: 002 < 314 002 kommt auf Band 3 040 kommt nach Abschnitt II	002	
040		I = 314 III = 002 II = 040 Vergleich: 040 > 002 040 < 314 040 in Folge mit 002 040 kommt auf Band 3	040	
426		I = 314 III = 040 II = 426 Vergleich: 426 > 040 426 > 314 314 ist kleiner als 426 und in Folge mit 040	314	
043		I = 043 III = 314 II = 426 Vergleich: 043 < 314 043 < 426 426 in Folge mit 314 426 kommt auf Band 3	426	
037		I = 043 III = 426 II = 037 Vergleich: 037 < 426 037 < 043 Beide Zahlen in den Abschnitten I und II sind kleiner als die in III, daher kommt 037 auf Band 4		037
311		I = 043 III = 037 II = 311 Vergleich: 311 > 037 311 > 043 043 ist kleiner als 311 und in Folge mit 037, kommt also auf Band 4 usw.		043 114 311
114	099		099	
267		Auf Band 4 wird nun solange geschrieben, bis wieder in I und II beide Blöcke kleiner sind als der zuletzt geschriebene Block der Folge auf Band 4. Dann wird gewechselt auf Band 3 usw.	267	
076				075
075				076

Bild 3. Beispiel für die Bandsortierung im ersten Durchlauf

auf die Bänder 1 und 2 geschrieben, die also jetzt zu Sortiermagnetbändern (Ausgabebändern) werden. Nach diesem zweiten Durchlauf werden diese wieder zu Eingabebändern, und es wird nach Band 3 und 4 sortiert. Zwischen den Bandpaaren wird so oft gewechselt (Durchläufe), bis nur noch eine einzige Folge (nämlich die in aufsteigender Reihenfolge geordnete) übrig ist. Sie steht dann auf einem einzigen Band (1 oder 3). Nach dem Rückspulen aller Bänder

Originalfolge		1. Durchlauf		2. Durchlauf		3. Durchlauf	
Band 1	Band 2	Band 3	Band 4	Band 1	Band 2	Band 3	Band 4
314		002	037	002	075	002	
002		040	043	037	076	037	
040		314	114	040	099	040	
426		426	311	043	267	043	
043				114		075	
037		099	075	311		076	
311		267	076	314		099	
114				426		114	
099						267	
267						311	
076						314	
075						426	

Bild 4. Sortierschema für das Mischsortieren bei 4 Magnetbandgeräten

ist die Sortierung beendet. Für das obenangeführte Beispiel zeigt Bild 3 das Ergebnis nach jedem Durchlauf. Die ständig mit zu übertragenden Bandendeblöcke sind der Übersicht halber weggelassen.

Bei diesem Sortierverfahren werden natürlich auch gleiche Sortierbegriffe richtig eingeordnet, bei denen es ja auf die Reihenfolge nicht ankommt. Ferner werden bereits zufällig vorhandene Ordnungen in richtiger Reihenfolge beibehalten. Dadurch verringert sich natürlich die Anzahl der Banddurchläufe und somit auch die Sortierzeit. Man kann sich vorstellen, daß man dieses Verfahren des Mischsortierens leicht für etwa sechs oder mehr Bandgeräte abwandeln kann. Das bedeutet abermals eine Beschleunigung für die Dauer der Sortierzeit. Wie kann man nun allgemein die Zeiten für das Magnetbandsortieren bestimmen? Die wichtigsten Einflußfaktoren sollen nachfolgend angegeben werden.

5. Die Sortierzeit

Ein wesentlicher Beitrag zur Dauer des Sortiervorganges ist zunächst durch die Anzahl der Banddurchläufe (Sortierrichtungswechsel) gegeben. Sie lassen sich durch folgende Abschätzung errechnen

$$k^p \geq n$$

wenn die Blöcke in absteigender Reihenfolge vorliegen, wobei

n = Anzahl der zu sortierenden Informationen

p = Höchstzahl der erforderlichen Durchläufe

k = Zahl der Bandgeräte (Bänder) dividiert durch 2.

Bei vier verwendeten Bandgeräten ($k = \frac{4}{2}$) ergeben sich die notwendigen Sortiergänge nach Bild 5. Sind z. B. 60 000 Informationen mit vier Bändern zu sortieren, so muß $2^p \geq 60\,000$ sein, also $2^{16} = 65\,536$, d. h. ich benötige dazu 16 Durchläufe.

Zwischen den Durchläufen liegen nun die Rückspulzeiten für Elektronenrechner, die nicht rückwärts lesen

Anzahl der Durchläufe für $k = 2$	Anzahl der Informationen	Anzahl der Durchläufe für $k = 2$	Anzahl der Informationen
1	2	11	2 048
2	4	12	4 096
3	8	13	8 192
4	16	14	16 384
5	32	15	32 768
6	64	16	65 536
7	128	17	131 072
8	256	18	262 144
9	512	19	524 288
10	1 024	20	1 048 576

Bild 5. Anzahl der Sortierdurchläufe in Abhängigkeit von der Anzahl der Sortierbegriffe

können. Jedoch laufen diese Rückspulvorgänge automatisch ab, so daß bei einer Sortierung das unsortierte Band in eines der Bandgeräte eingelegt wird und nach beendeter Sortierung das geordnete Band nur noch aus einem bestimmten Bandgerät herausgenommen zu werden braucht. Es sind also keinerlei Zwischenhandgriffe notwendig, wie dies beim Lochkartensortieren der Fall ist.

(Fortsetzung von Seite 2)

Es ist nur zu natürlich, daß solche industriell hochentwickelten Länder wie Frankreich, Italien, Österreich, Westdeutschland u. a. besonders an Lieferungen hochwertiger Erzeugnisse, wie Fakturier- und Buchungsmaschinen interessiert sind. Die traditionsreichen Handelsbeziehungen zu diesen Ländern, die oftmals schon viele Jahrzehnte bestehen, sind eine stabile Grundlage für deren Weiterentwicklung. Schließlich beweisen uns die Lieferungen unserer Erzeugnisse, die auf den jeweiligen Märkten oft auf eine starke in- und ausländische Konkurrenz stoßen, daß die deutsche Wertarbeit aus der Deutschen Demokratischen Republik auch hier einen guten Ruf besitzt und Anerkennung findet.

Die Regierungen und führende Politiker der westeuropäischen Länder verschließen oftmals noch die Augen vor der DDR und leugnen ihre Existenz. Das ändert zwar nichts an unserem Bestehen, spricht aber für die Kurzsichtigkeit bestimmter Kreise. Das nicht unbedeutende und einflußreiche Wirtschaftskreise demgegenüber objektiver und weitsichtiger sind, hat nicht zuletzt seine Ursache auch in der Qualitätsarbeit unserer Werktätigen. Intensive und zielstrebige Arbeit sowohl der Mitarbeiter unseres Außenhandelsunter-

nehmens als auch der Beschäftigten des ganzen Industriezweiges, verbunden mit einer umsichtigen Arbeit unserer Generalvertreter und der Mitarbeiter in unseren Handelsvertretungen bzw. den Auslandsvertretungen der Kammer für Außenhandel der DDR, ist die Ursache dafür, daß die DDR mit fast 40 Prozent am Import von Buchungs- und Fakturiermaschinen in Italien beteiligt ist. In Westdeutschland sind fast 30 Prozent der importierten Buchungs- und Fakturiermaschinen aus der DDR.

Wir sind bereit – und die Büromaschinenindustrie der DDR ist auch dazu in der Lage – die Geschäftsbeziehungen zu all diesen Ländern weiter auszubauen und unsere Lieferungen zu steigern. Daß die Maschinen und Anlagen, die bei uns gefertigt werden und ihren Weg aus Sömmerda oder Erfurt, Karl-Marx-Stadt oder anderen Orten der Deutschen Demokratischen Republik in das Ausland antreten, zu den Weltspitzen erzeugnissen zählen und diese Stellung behalten, dafür bürgt die sich immer besser entwickelnde Zusammenarbeit zwischen dem Außenhandelsunternehmen Büromaschinen-Export GmbH Berlin und dem Industriezweig Büromaschinen der Deutschen Demokratischen Republik.

NTB 812

Der größte und wichtigste Vorteil des Mischsortierens ist, daß die Sortierzeit im wesentlichen nur von der Anzahl der zu sortierenden Belege abhängt und nicht von der Stellenzahl des Sortierbegriffes.

Das Lochkartensortieren dagegen ist außer von der Anzahl der Karten auch sehr wesentlich von der Stellenzahl des Sortierbegriffes abhängig, da diese Zahl ja bestimmend für die Anzahl der Durchläufe ist. Es ist also leicht zu erkennen, daß mit steigender Sortierbegriffslänge das Magnetbandsortieren unbedingt dem Lochkartensortieren überlegen ist. Sind dagegen kurze Begriffe zu sortieren, so kann es umgekehrt sein. Aber selbst dann ist es viel wirtschaftlicher, trotzdem eine Magnetbandsortierung durchzuführen, als etwa die Magnetbandangaben auf Lochkarten erst herauszustanzen und dann zu sortieren. Die Bemühungen um ein schnelles Bandsortieren sind daher gerade in diesem Fall erforderlich. Das Mischsortieren wird deshalb meist in abgewandelter Form angewendet, nämlich, daß der bei den Elektronenrechnern vorhandene Speicherraum ausgenutzt wird, um das Verfahren zu beschleunigen. Trotzdem soll für das einfache Mischen mit vier Bandgeräten, wie es oben beschrieben wurde, ein Zeitdiagramm aufgestellt werden, das dem Leser einen ungefähren Einblick in die Zeiten gibt, mit denen man beim Magnetbandsortieren im einfachsten Fall zu rechnen hat.

Neben den bisher erwähnten Faktoren, wie Anzahl der Durchläufe, Dauer der Rückspulzeit, Anzahl der Informationen (Sortierbegriffe), sind vor allem die Bandgeschwindigkeit beim Lesen und beim Schreiben, die Informationsblocklänge, die Start-Stoppzeit sowie die Zeit für das eigentliche Sortieren und das Steuern

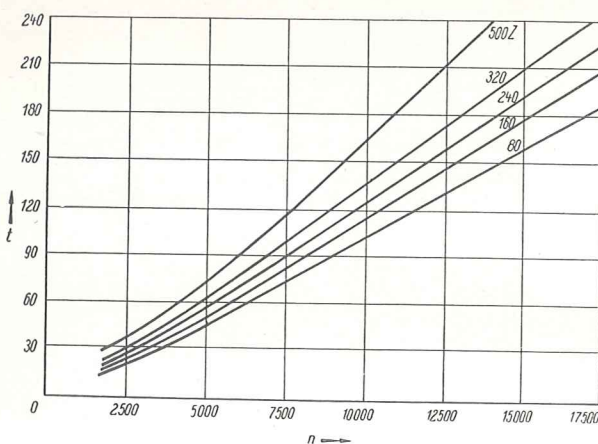


Bild 6: Diagramm für die Abhängigkeit der Sortierzeit von der Anzahl der Sortierbegriffe bei konstanter Blocklänge, wobei Z = Zeichen, t = Sortierzeit in Minuten und n = Anzahl der Sortierbegriffe bedeuten

der Bandgeräte im Rechner (kurz: Rechenzeit) für die Errechnung der Sortierzeit bestimmend. Den stärksten Einfluß übt immer noch der Grad der Unordnung der Daten auf dem Band aus. Für das Diagramm sei daher statistische Verteilung vorausgesetzt. Mit der Annahme einer Lese- und Schreibgeschwindigkeit von 1,5 m/s hat man es keineswegs mit sehr schnellen Bandgeräten zu tun. Für die Rücklaufgeschwindigkeit

sei das Doppelte (3 m/s) angesetzt. Nimmt man weiter an, daß der Rechner in der Lage ist, im Speicherabschnitt I oder II die neue Information aufzunehmen und gleichzeitig vom Speicherabschnitt III die sortierte auszugeben (die meisten Rechner können das), so sinkt dadurch die Sortierzeit ebenfalls. Für das Rechenprogramm kann bei diesem Verfahren eine Zeit von 10 Millisekunden angenommen werden, wobei die Operationsgeschwindigkeit der Anlage noch niedrig angesetzt ist. Liegen Start- und Stoppzeiten auch in dieser Größenordnung (etwa 20 und 10 Millisekunden), so kann man die Sortierzeit in Abhängigkeit von der Anzahl der Sortierbegriffe wie in Bild 6 darstellen. Dabei sind als Parameter Blocklängen von 80, 160, 240, 320 und 500 Zeichen angenommen. Ein Band mit 15 000 Informationen von 80 Zeichen Blocklänge (Lochkarte) würde also mit Magnetband in etwa 160 min sortiert sein. Dagegen brauchte ich für die Sortierung von 15 000 Lochkarten mit konventionellen Anlagen bei 10stelligem Sortierbegriff und der Sortierleistung von 30 000 Karten/Std. 300 min, bei 15stelligem Sortiermerkmal schon 7,5 Std.

Der Vorteil der Bandsortierung ist offensichtlich. Wesentlich günstiger wird sie durch Verwendung von weiteren Bandgeräten, höheren Ein- und Ausgabegeschwindigkeiten und durch ein noch besseres (interne Speicherausnutzung) Sortierverfahren. Die Sortierzeit sinkt dadurch beim heutigen technischen Stand bis auf $1/10$ der im Diagramm angegebenen Zeit und darunter.

Abschließend kann zusammenfassend festgestellt werden, daß sich als Ergebnis dieser Untersuchungen eine Überlegenheit des Magnetbandsortierens gegenüber der Lochkartensortierung ergibt. Selbst wenn man berücksichtigt, daß statt der teuren Bandgeräte mehrere Lochkartensortiermaschinen eingesetzt werden können, bleibt die Verwendung des Magnetbandes (bei großen Datenmengen auch auf Grund der hohen Sortierleistungen) wirtschaftlicher als die konventionelle Lochkartenspeicherung. Ein mit Magnetbändern ausgerüstetes Datenverarbeitungssystem ist also die ideale Grundlage für die Verwirklichung der Automatisierung und Rationalisierung der Verwaltungs- und Planungsaufgaben in unserer Wirtschaft.

NTB 764

Literatur:

- [1] Ahner, K., und Winkler, M.: Aufgabenstellung und Probleme bei der Entwicklung und dem Einsatz elektronischer Rechenanlagen für die Automatisierung der Verwaltungsarbeit. NTB (1960) H. 7,8, S. 218 bis 236.
- [2] Kolkwitz, W., und Lang, K.: Aus Probleme der Mechanisierung und Automatisierung der Verwaltungsarbeit: „Kleines Elektronik-Lexikon für Wirtschaftler“. Finanzen und Buchführung (1961) H. 20.
- [3] Zoberbier, W.: Vergleichende Betrachtungen zum Magnetbandsortieren. Elektronische Datenverarbeitung Folge 5 Braunschweig (1960), S. 28 bis 44.
- [4] Otto, E.: Problematik der Alphabetsortierung. NTB (1961) H. 9, S. 275 und 276.
- [5] Kreuzer, K.: Sortieren mit datenverarbeitenden Anlagen. Elektronische Rechenanlagen 3 München (1961) H. 1, S. 7 bis 13.

Das Betriebsgeschehen in 80 Spalten

Teil XVI (Schluß): Zusammenfassung der in der Artikelserie behandelten Schwerpunkte der durchgängigen komplexen Datenverarbeitung im Betriebe

Diplomwirtschafter G. Puttrich und Ing. W. Rinn, Dresden

1. Grundsätze für die Darstellung des Systems

In der Artikelserie haben wir an einem Beispiel die Möglichkeit der durchgängigen komplexen Mechanisierung der Verwaltungsarbeiten in einem Industriebetrieb unter Einsatz der Lochkartentechnik dargestellt.

Es kam uns darauf an, in diesem Organisationsprojekt alle die im Betrieb vorkommenden routinemäßigen Verwaltungs- und Büroarbeitsprozesse zu erfassen, die eine Mechanisierung möglich und erforderlich machen. Wir haben deshalb bei unseren Beispielen die Erfordernisse der Leitung, Lenkung und Kontrolle des Gesamtbetriebes im Auge gehabt und die Einheit von Menge, Zeit und Wert, d. h. die gleichzeitige Auswertung der materiellen Vorgänge selbst und ihre finanzielle Darstellung, dem System zugrunde gelegt.

Deshalb richtet sich diese Artikelserie an die Mitarbeiter in allen Bereichen des Betriebes, angefangen vom Konstruktionsbüro und der Technologie über die Planungsabteilung und die Produktionslenkung, die Produktionsbereiche, die Grundmittelverwaltung, die Arbeitskräfteleitung, die Hilfsabteilungen usw. bis zum kaufmännischen Bereich und zum Rechnungswesen.

Wir gingen davon aus, daß das Zahlenmaterial beginnend von der Planung des Erzeugnisses über die Betriebs- und operative Planung bis zur Darstellung der Istzahlen, deren Abrechnung und bis zum Plan-Ist-Vergleich weitestgehend ohne manuelle Zwischenarbeiten maschinell gewonnen und weiterverarbeitet werden kann (s. Bild 1). Damit bietet dieses System auch günstige Voraussetzungen für den Einsatz programmgesteuerter Lochkartenrechner. Das setzte voraus, daß die Lochkartenbasen aufeinander abgestimmt wurden. Werden Veränderungen in einzelnen Teilen des Systems vorgenommen, muß beachtet werden, daß damit diese Übereinstimmung in den Lochkartenbasen nicht verlorengeht.

Wir legten besonderen Wert darauf, die Organisationsbeispiele hinsichtlich der Beschreibung der Schlüsselssysteme, Lochkarteneinteilungen, der Arbeitsabläufe und Listenbilder so konkret und in allen Einzelteilen darzustellen, daß diese Beispiele weitgehend als praktische Arbeitsanleitung dienen können. Der größte Teil der Arbeitsbeispiele wurde in der Praxis bzw. in Modellversuchen erprobt.

Bei der Ausarbeitung des Systems wurden unter anderem die in Frage kommenden wissenschaftlichen Erkenntnisse der Hochschule für Ökonomie Berlin und der Technischen Universität Dresden für Organisation und Planung des Industriebetriebes mit zugrunde gelegt.

Die Organisationsbeispiele wurden in erster Linie auf die Verhältnisse im Maschinenbau zugeschnitten. Wir

sind jedoch der Meinung, daß wesentliche Teile des Systems sich unverändert oder mit relativ geringen Abweichungen auf die Verhältnisse in anderen Industriezweigen und Bereichen der Volkswirtschaft (z. B. Bauwirtschaft, Verkehrswesen) anwenden lassen.

Eine solche Orientierung würde nicht nur den Arbeitsaufwand für die Einführung der Lochkartentechnik in den verschiedenen Bereichen wesentlich verringern und Rückschläge weitgehend vermeiden, sondern sie würde insbesondere eine wesentliche Voraussetzung für die Bildung territorialer Rechenzentren darstellen.

Die Organisationsbeispiele wurden im Prinzip auf den Einsatz von Lochkartenmaschinen des 80spaltigen Systems vom VEB Büromaschinenwerk Sömmerda zugeschnitten (s. Abschnitt 3).

Sinngemäß kann die Artikelreihe aber auch zur Grundlage für den Einsatz des 90spaltigen Lochkartensystems (Aritma) genommen werden, insbesondere, wenn schaltbare Tabelliermaschinen eingesetzt werden können.

Bei den Darstellungen der Auswertungen und Listenbilder wurden für die jeweiligen Arbeitsgebiete weitgehend einheitliche Grundschaltungen vorgesehen, um die Programmierarbeiten einzuschränken und um die einmal gesteckten Programmtafeln wiederverwenden zu können.

In den Artikeln wurden stets die organisatorischen Voraussetzungen vorangestellt. Es muß betont werden, daß die Schaffung dieser Voraussetzungen mit der wichtigste Teil der Einführung der Lochkartentechnik ist und daß von der gründlichen und wirkungsvollen Vorarbeit zur Schaffung dieser Voraussetzungen wesentlich der Erfolg der Einführung der Lochkartentechnik im Betrieb abhängt. Es muß gefordert werden, daß die Betriebe besser ein oder mehrere Jahre auf die gründlichen Vorbereitungen verwenden, ehe die Maschinen geliefert werden, als daß nach Eintreffen der Maschinen festgestellt werden muß, daß erst noch langwierige Vorarbeiten notwendig sind, um die Lochkartenmaschinen rationell einsetzen und auslasten zu können.

Da die eingehende Darlegung der Grundlagen für die Schaffung der organisatorischen und technologischen Voraussetzungen im Betrieb den Rahmen dieser Artikelreihe gesprengt hätten, haben wir auf die entsprechende Literatur verwiesen, die für die Vorbereitungsarbeiten mit herangezogen werden sollte.

In den folgenden Abschnitten wird eine Übersicht über den Inhalt der einzelnen Teile der Artikelserie, über die für das Organisationsprojekt vorgesehenen Maschinen, über die verwendeten Lochkarten und über die Lochkartenauswertungen gegeben.

2. Inhaltsübersicht über die veröffentlichten Teile

Teil Nr.	Titel, Inhaltsübersicht	Erschienen in Heft/Jahrgang
I	Was ist bei der Einführung der Lochkartentechnik in Industriebetrieben zu beachten?	4/60
Es werden insbesondere die Grundsätze, die bei der Einführung der Lochkartentechnik zu beachten sind, wie die Schaffung von technologischen Voraussetzungen, die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Anlagen, die Schulung der erforderlichen Kader, die Ausrüstung der Lochkartenstation, dargestellt. An einem Beispiel der Materialentnahme wird die Verbindung von manueller Arbeitsweise zum maschinellen Verfahren und die neue Art der Darstellung maschineller Ergebnisse eingehend erläutert.		

Teil Nr.	Titel, Inhaltsübersicht	Erschienen in Heft/Jahrgang
II	Wie sind die für die Lochkartentechnik notwendigen Schlüsselsysteme aufzustellen?	5/60
Zunächst wird ein genereller Überblick über die Arten der Schlüsselsysteme gegeben. In der weiteren Abhandlung werden an Hand von Beispielen der Aufbau der wichtigsten Schlüsselsysteme erläutert und dargestellt.		
III	Wie können die Aufträge für Lochkartenarbeiten vorbereitet werden?	9/60 10/60
In Anlehnung an die in der Produktion angewendete Technologie bei der Vorbereitung von Fertigungsaufträgen wird die technologische Vorbereitung eines Arbeitsablaufes in der Lochkartenstation erläutert. Den Ar-		

Teil Nr.	Titel, Inhaltsübersicht	Erschienen in Heft/Jahrgang
IV	Wie kann die Stückliste eines Erzeugnisses mit Hilfe der Lochkartentechnik ausgewertet werden?	12/60 1/61
Die Notwendigkeit, bei der Stücklistenauswertung anfallende manuelle Büroarbeitsprozesse zu mechanisieren, wird an einer Anzahl sich ergebender großer Vorteile bewiesen. Dadurch ergeben sich auch z. B. im Konstruktionsbüro wesentliche Möglichkeiten der Mechanisierung von Routinearbeiten. Beschrieben werden die Form und der Inhalt der Stückliste, ihre erforderlichen Erweiterungen, der Aufbau der Schlüssel, die Einteilung der Lochkarten mit ihren zahlreichen Auswertungsmöglichkeiten (Stücklistenstammkarte) und die Lochkartentechnische Verfahrensweise. Alle aus der Materialstammkarte hergestellten möglichen Listen (Tabellen) werden erläutert. Insbesondere wird auf die Erfassung von Wiederholteilen und Ersatzteilen eingegangen.		

Teil Nr.	Titel, Inhaltsübersicht	Erschienen in Heft/Jahrgang
VIII	Wie können die für Haupt-, Neben- und Hilfsprozesse gewonnenen Daten mit Hilfe der Lochkartentechnik für die Betriebsplanung weiterverarbeitet werden?	8/61 9/61
Der Artikel beschreibt, welche Lochkarten für die Weiterverarbeitung der für die Haupt-, Neben- und Hilfsprozesse gewonnenen Daten für die Betriebsplanung mit Hilfe der Lochkartentechnik benötigt werden. Nachdem die Nachteile der manuellen Bearbeitung den Vorteilen der maschinellen Bearbeitung der Betriebsplanung gegenübergestellt werden, folgt eine allgemeine Darstellung der organisatorischen Voraussetzungen für die Lochkartenmaschinelle Aufbereitung des Zahlenmaterials für die Betriebsplanung. Den Hauptteil nimmt die detaillierte Beschreibung der für die Planung verwendeten Lochkarten ein. Es werden die Lochkarteneinteilung (mit Lochhinweisen) der Matrizenkarte für Lose, der Planungskarten für Material, Arbeitsgänge, Arbeitszeit sowie die Matrizenkarte für Fertigerzeugnisse dargestellt und erläutert. Abschließend werden kurze Hinweise auf die Planungskarte für Plangemeinkosten und die Planungskarte für den Maschinenzeitfonds gegeben.		

Abschließend wird eine Einschätzung des Nutzeffektes bei der Auswertung der Stückliste mittels Lochkarten gegeben.		
V	Wie kann die Arbeitsplanstammkarte für einen Produktionsauftrag mit Hilfe der Lochkartentechnik ausgewertet werden?	2/61
Es werden die Beziehungen zwischen Stückliste und Arbeitsplanstammkarte aufgezeigt, die Vorteile der Anwendung der Lochkartentechnik für die Auswertung der Arbeitsplanstammkarte nachgewiesen, die als Ablocherunterlage verwendeten Vordrucke beschrieben, auf die Schlüsselzahlen, die für die Lochkartentechnische Bearbeitung benötigt werden, hingewiesen, die für die Mechanisierung benötigten Lochkarten eingehend erläutert, sowie die Übernahme der vorgesehenen Daten aus der Arbeitsplanstammkarte in die Lochkarte, die maschinelle Ermittlung des Arbeitskräftebedarfs und die vielseitigen maschinellen Auswertungen über Arbeitszeit, Arbeitskräfte, Grundmittel und Werkzeuge eingehend dargestellt.		

Den Abschluß bildet eine Betrachtung über den Arbeitsaufwand und den Nutzeffekt gegenüber der manuellen Bearbeitung.		
VI	Wie kann ein Erzeugnis mit Hilfe der Lochkartentechnik vorkalkuliert werden?	4/61
Es wird dargestellt, wie an Hand von Matrizenkarten für Material und Arbeitszeit und von Kostenstellen-Bewertungskarten die Lochkarten für die Vorkalkulation gewonnen werden. Diese dienen zur Erzeugnis- und Ersatzteilkalkulation. Die Ablaufschemata zeigen, wie eine Vorkalkulation vollmaschinell durch den Einsatz von Lochkartenmaschinen vorgenommen werden kann. An einem Beispiel wird der Arbeitsaufwand und Nutzeffekt gegenüber der manuellen Bearbeitung erläutert.		

Ausgehend von der Begründung der Notwendigkeit der Anwendung der Lochkartentechnik zur Erfassung und Auswertung der Daten für die wichtigsten Hilfs- und Versorgungsprozesse wird insbesondere beschrieben, wie mit Hilfe der Lochkartentechnik die planmäßige Instandhaltung der Grundmittel vorbereitet, gelenkt und		
VII	Wie können die Daten für die wichtigsten Hilfs- und Versorgungsprozesse mit Hilfe der Lochkartentechnik erfaßt und ausgewertet werden?	5/61 6/61

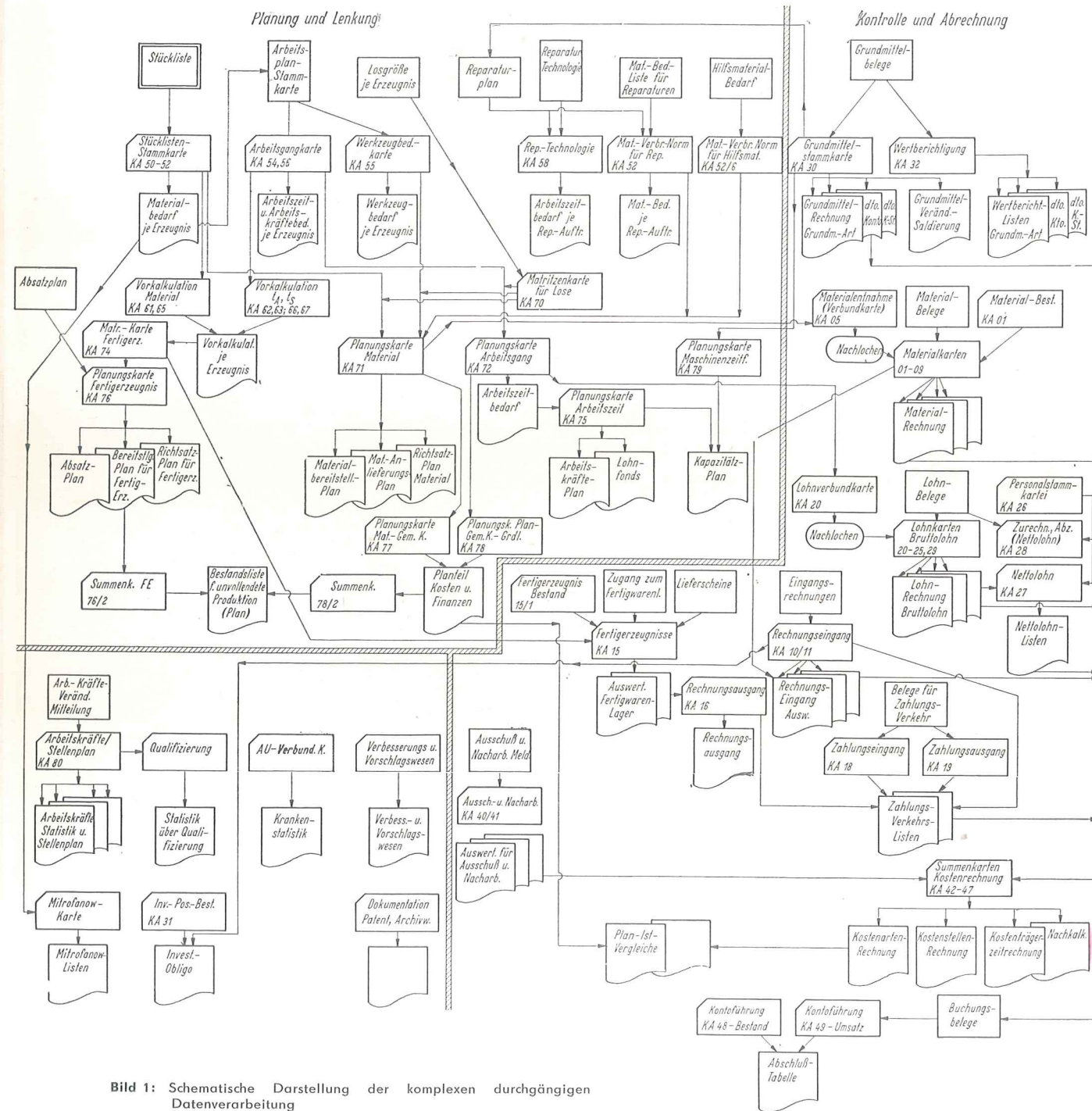


Bild 1: Schematische Darstellung der komplexen durchgängigen Datenverarbeitung

Teil Nr.	Titel, Inhaltsübersicht	Erschienen in Heft/Jahrgang
----------	-------------------------	-----------------------------

- IX Wie können die Grundmittel und die Abschreibungen mit Hilfe der Lochkartentechnik nachgewiesen und abgerechnet werden? 10/61
11/61

Dieser Teil beschäftigt sich mit dem Nachweis und der Abrechnung der Grundmittel und der Abschreibungen mit Hilfe der Lochkartentechnik. Den Hauptteil bilden Ausführungen über die Voraussetzungen für die Anwendung der Lochkartentechnik für den Nachweis der Grundmittel und die Abrechnung des Verschleißes. Als Belege für die Grundmittelbewegungen und Wertveränderungen werden Verbundkarten oder abzulochende Belege freigestellt. Bei der Verwendung letzterer sind sowohl Einzelbelege als auch Sammelbelege möglich. Entsprechend sind für die Aufnahme der Daten von den Belegen über Grundmittelbewegungen und Wertveränderungen in Lochkarten (Grundmittelstammkarte) Verbundkarten oder Ziffernkarten zu verwenden. Für die lochkartenmaschinelle Bearbeitung werden einige Zahlenschlüssel angeführt bzw. auf die Beschreibung von Zahlenschlüsseln über Grundmittel in vorhergehenden Teilen der Artikelserie verwiesen. Neben der Grundmittelstammkarte werden als weitere Lochkarten benötigt: Abschreibungssummenkarten je Konto und je Kostenstelle, Lochkarten für Abschreibungsberichtigungen und über Wertberichtigungen (Generalreparaturen) sowie Wertberichtigungssummenkarten.

Anschließend wird die Übernahme der Daten über die vorhandenen Grundmittelbestände und über die laufenden Veränderungen in die Lochkarten behandelt.

Weiterhin werden methodische Hinweise für das Ausstellen der Grundmittelbelege, die Behandlung der Abschreibungen, die Ermittlung der Wertberichtigungen und des Zeitwertes bei Umsetzungen sowie für die Erleichterung der Inventurarbeiten gegeben. Breiter Raum wird der ausführlichen Beschreibung der maschinellen Auswertungen für den Nachweis der Grundmittelbestände, der monatlichen Veränderungen der Grundmittel und der monatlichen Wertberichtigungen gewidmet. Aus den dargestellten Lochkarten werden eine Reihe von Tabellierlisten angefertigt, deren Aufbau, Sortierung und Gruppenbildung eingehend erläutert werden.

Abschließend erfolgt eine Betrachtung über Arbeitsaufwand und Nutzeffekt der beschriebenen Arbeiten.

- X Wie kann die Materialabrechnung mit Hilfe der Lochkartentechnik vollmaschinell durchgeführt werden? 12/1961
1/1962

Einleitend wird festgestellt, daß die Materialabrechnung zu den konventionellen Verfahren der Lochkartentechnik zählt, weil sie alle Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Mechanisierung beinhaltet. Es wird empfohlen, bei der schrittweisen Einführung der Lochkartentechnik mit der Materialabrechnung zu beginnen. Folgende Aufgaben werden in die Abhandlung einbezogen: Materialplankontrolle, Materialbuchungen, Materialstatistik. Bei der Erläuterung der organisatorischen Voraussetzungen wird eingegangen auf die Materialordnung, die Materialkartei, die Materialbelege, die permanente Inventur, die Materialverrechnungskontrolle, die Schlüsselzahlen für die lochkartenmaschinelle Bearbeitung der Materialabrechnung und die Lochkarten, die für die Mechanisierung der Materialabrechnung benötigt werden. Mit einem Schema wird die Druckwerk- und Lochkarteneinteilung erläutert. Weiterhin werden die wesentlichsten Schwerpunkte bei der Anwendung der Lochkartentechnik für die Materialrechnung behandelt, wobei Ausführungen über die Anwendung des Vorlochkartenprinzips, die mechanisierte Materialbuchhaltung und die maschinelle Materialplanbestandskontrolle gemacht werden.

Es wird die Anfertigung von 18 Tabellierlisten beschrieben. Diese Tabellierlisten sind Buchungsbeleg für die Finanzbuchhaltung, Aufbereitungsunterlage für die Kostenrechnung und Abstimmungsunterlage. In vier Abbildungen wird der vollmaschinelle Ablauf für die Anfertigung dieser Tabellierungen sowie der Zusammenhang der wichtigsten Tabellierlisten zur Kontenführung der Buchhaltung dargestellt. Die Ausführungen werden abgeschlossen durch Betrachtungen zum Arbeitsaufwand und Nutzeffekt beim Einsatz der Lochkartentechnik gegenüber der manuellen Bearbeitung für die Materialabrechnung. Die vollmaschinelle Durchführung der Materialabrechnung erbringt eine Einsparung von 89 Prozent gegenüber der manuellen Bearbeitung.

Teil Nr.	Titel, Inhaltsübersicht	Erschienen in Heft/Jahrgang
----------	-------------------------	-----------------------------

- XI Wie kann man den Istaufwand an Arbeitszeit und Lohn mit Hilfe der Lochkartentechnik auswerten? 2/1962

In diesem Teil wird die Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit der komplexen Auswertung der Lohnscheine nach allen enthaltenen Angaben dargestellt. Es kommt darauf an, sämtliche mit der Abrechnung der Arbeitszeit in Verbindung stehende Zahlen für die Plankontrolle und die Analyse des Produktionsprozesses durch die Technologie, die Produktionsleitung, die Abteilung Arbeit, die Buchhaltung und die Kostenrechnung sowie andere Arbeitsbereiche des Betriebes zu gewinnen und übersichtlich aufzubereiten.

Das beschriebene Verfahren ermöglicht die Verwendung vorgelochter Lohnverbundkarten und die Erfassung von Leistungslohn, Zeitlohn, Objektlohn, des Hilfs- und Zusatzlohnes, der Zuschläge, unbezahlter Ausfallzeiten und des Arbeitszeitaufwandes für Gehaltsempfänger (Wissenschaftler, Konstrukteure usw.).

Durch die gesonderte Erfassung von Mehrzeiten und Mehrlohn lassen sich zwischenzeitlich Abweichungen von den technologischen Vorgaben erfassen und operativ auswerten. Dadurch wird zugleich die Grundlage für die Anwendung der Plankosten- oder Normativkostenrechnung geschaffen. Es werden über 30 Auswertungen aus den Bruttolohnlochkarten beschrieben.

Weiterhin wird die maschinelle Nettolohnrechnung dargestellt, die zeitraubende Rechenarbeiten in der Lohnbuchhaltung zur Ermittlung der gesetzlichen Abzüge, des Nettolohnes und des Auszahlungsbetrages einspart.

- XII Wie können die finanziellen Beziehungen mit Hilfe der Lochkartentechnik erfaßt und abgerechnet werden? 3/62
4/62

Im Rahmen dieses Teils wird der Einsatz der Lochkartentechnik für den Rechnungseingang, das Fertigwarenlager, den Rechnungsausgang, den baren und unbaren Zahlungsverkehr beschrieben.

Hier wird die Verbindung von Buchungsmaschinen, gekoppelten Karten- oder Streifenlochern und Lochkartenmaschinen an Beispielen gezeigt.

Im Rahmen des Rechnungseinganges, der die notwendige Ergänzung des Teiles X (Materialrechnung) darstellt, wird u. a. die maschinelle Gegenüberstellung der Eingangsbuchungen und der Wareneingänge nach Rechnungen mit oder ohne Wareneingang und Wareneingänge ohne Rechnung dargestellt.

Der Abschnitt „Bestandsrechnung der Fertigerzeugnisse“ zeigt die maschinelle Lager- und Bestandsrechnung für Fertigerzeugnisse und den Absatz der Fertigerzeugnisse nach den für die Berichterstattung erforderlichen Gliederungen.

Der Abschnitt Rechnungsausgang zeigt die maschinelle Gliederung der Ausgangsbuchungen nach Abnehmern (kontenloses Kontokorrent).

Im Abschnitt „Einsatz der Lochkartentechnik für den baren und unbaren Zahlungsverkehr“ werden die zur kompletten maschinellen Bearbeitung noch erforderlichen Vorgänge erfaßt und die maschinelle Überwachung des Ausgleichs der Eingangs- und Ausgangsbuchungen dargestellt.

- XIII Wie können die maschinell gewonnenen Daten zur Kostenrechnung, Kontenführung und Bilanz zusammengeführt werden? 5/62

Die in den vorhergehenden Teilen beschriebenen Lochkarten werden zur Kostenrechnung und zu Plan-Ist-Vergleichen zusammengeführt.

Es werden dargestellt:

1. Die Zusammenstellung der Istkosten der Istproduktion, unterteilt nach Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerzeitrechnung und Kostenträgerstückrechnung (Nachkalkulation), Erfassung und Abrechnung von Ausschuß und Nacharbeit,
2. Zusammenstellung der Plankosten der Planproduktion,
3. Errechnung der Plankosten der Istproduktion,
4. Plan-Ist-Vergleiche, Plankosten- und Normativkostenrechnung.

Die Einführung der Lochkartentechnik für die Kontenführung und den Abschluß bringt gegenüber dem Einsatz von Buchungsmaschinen keinen entscheidenden Nutzeffekt, ist jedoch für die volle Ausnutzung der Kapazität einer vorhandenen Lochkartenanlage ins Auge zu fassen und wird deshalb bis zur maschinellen Aufstellung des Abschlußbogens beschrieben.

Teil Nr.	Titel, Inhaltsübersicht	Erschienen in Heft/Jahrgang
----------	-------------------------	-----------------------------

Mit diesem Teil wird die Planung und Abrechnung der Aufwendungen für den Betrieb abgeschlossen, und es wurde ein System der komplexen Datenverarbeitung mit Hilfe der Lochkartentechnik von der Stückliste bis zur Bilanz dargestellt.

- XIV Für welche weiteren Arbeitsgebiete im Betrieb kann die Lochkartentechnik eingesetzt werden? 6/62
7/62

In diesem Teil werden Möglichkeiten des Einsatzes der Lochkartentechnik für folgende Arbeitsgebiete beschrieben: Arbeitskräftestatistik und Stellenplan, Statistik über Qualifizierung, Krankenstatistik, Statistik über Verbesserung- und Vorschlagswesen, Mitrofanow-Methode, Disposition (dargestellt am Invest-Obbligo), Dokumentation und Archivwesen.

Zum Abschluß wird ein Ausblick gegeben auf die Möglichkeiten zur Herstellung der unmittelbaren Verbindung von Produktionsprozeß und Datenverarbeitung.

Teil Nr.	Titel, Inhaltsübersicht	Erschienen in Heft/Jahrgang
----------	-------------------------	-----------------------------

- XV Wie kann der Nutzen beim Einsatz von Lochkartenmaschinenanlagen ermittelt und nachgewiesen werden? 10/62
- Es werden die Grundlagen zur Ermittlung und zum Nachweis des Nutzens beim Einsatz von Lochkartenmaschinenanlagen analysiert. Der Nutzen wird wie folgt gegliedert:

1. Politischer Nutzen,
 2. ökonomischer Nutzen,
 3. Nutzen für die sozialistische Leitung und Lenkung,
 4. Nutzen in sozialer und arbeitsökonomischer Hinsicht.
- Diese Gebiete sind auf folgenden Ebenen zu untersuchen:
- a) betrieblich,
 - b) volkswirtschaftlich,
 - c) ggf. im internationalen Maßstab.

Es wird begründet, daß der Nutzen sich nicht in einer Kennziffer ausdrücken läßt. Für den ökonomischen Nutzen wird deshalb ein Kennziffernsystem entwickelt.

4. Zusammenstellung der verwendeten Lochkarten

Kartengruppe/ Kartenart	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	Matr.- karten	Auf- druck	Teil
0. Material- rechnung	00 Mat.-Be- wertung	01 Mat.- Best.	02 Mat.- Eing. z. MVP	03 Mat.- Rückg.	04 Mat.- Um- buch. i. Eing.	05 Mat.- Entn.	06 Mat.- Verkf.	07 Mat.- Ver- schr.	08 Mat.- Umb. i. Entn.	09 Mat.- Invent.		rot	X
1. Finanzielle Beziehungen	10 Mat.- Eing. z. Einst. P.	11 Rechn.- Eing.	12 Rechn.- Eing. Umbuch.	13	14	15 Fertig- erzeugn.	16 Rechn.- Ausg. Umbuch.	17 Rechn. Ausg.	18 Zahlungs- eing.	19 Zahlungs- ausgang		grau	XII
2. Brutto- und Nettolohn	20 Leist.- Lohn	21 Leist.- Lohn	22 Mehr- Lohn	23 Aus- sch.- Bezahl.	24 Zeit- Lohn	25 Hilfsf., Zuschl., zusätzl. unb.Ausf.- Zeiten, 125 gearb. Tage	26 Pers.- stamm- karte	27 Netto- Lohn	28 Zurechn., Abzüge	29 Arb. Z. Nachw. f. Geh.- Empf.	LSt. Tab. M LSt. Tab. T Lohngr.- Fak- toren	grün	XI
3. Grundmittel u. Abschreib.	30 Grundm.- stamm- karte	31 Inv.- obligo (s. Teil XIV)	32 Abschr. Su-K. Konto	33 Abschr. Su-K. K-Stelle	34	35	36 Abschr. Bericht.	37 Wert- ber. GR	38	39 Abschr. Errechn. Karte		blau	IX
4. Kostenrechn., Kontenführ.	40 Aus- schuß	41 Nach- arbeit	42 Su-K. K-Art	43	44 Su-K. K-Trä- ger	45 Fertig- meldung	46 Auftr.- Su-K.	47 Nach- kalkul.	48 Ktoführ. Bestand	49 Konto- führ. Umsatz		schw.	XIII
5. Planung des Erzeugnisses	50 Stüchl.- St.-K. Einzelt.	51 Stüchl. St.-K. Wiederh. Teil	52 Stüchl. St.-K. MVN	53 Stüchl. St.-K. Ersatz- teil	54 Arb.- Gang	55 Werkz.- bedarf	56 Zeitzu- schlag	57 Arb.- kraft	58	59 Zuschl. Rechen- fakt. f. K-Stellen	Lohn- gr.- Fak- toren	wein- rot	IV, V
Planung der Instandhaltg.									Instand- haltung				VII
6. Vorkalku- lation	60	61 Material f. d. Erz.	62 tA f. d. Erz.	63 tS f. d. Erz.	64	65 Ers.-T. Mat.	66 Ers.-T. tA	67 Ers.-T. tS	68	69		braun	VI
7. Betriebs- Planung	70 Matr.-K. f. Lose	71 Plan.-K. Mat.	72 Plan.-K. Arb.- gang	73 Plan.-K. Zeit- zuschl.	74 Matr.- K. Fertig- erz.	75 Plan.-K. Arb.- zeit	76 Plan.-K. Fertig- erz.	77 Plan.-K. Mat.- Pl. Gem.K.	78 Plan.-K. Plangem. K. Grdl.	79 Masch.- zeit- Fonds	Lohn- gr.- Fak- toren Vor- satzk. Planab- schn.	violett	VIII
8. Sonst. Arb.- Geb. und Statistiken	80 Arbeits- kräfte/ St.-Plan	81	82 Qualifiz.	83	84	85	86	87	89	89		orange	XIV
9. Desgl.	90 AU-Karte	91 Patent- u. Vor- schl.- wesen	92	93 Mitro- fanow	94	95	96 Archiv	97	98 Fonds d. 7-Jahr- Plans	99			XIV
Randstreifen	—	blau	rot	gelb	grün	orange	braun	violett	grau	weinrot			

3. Übersicht über die eingesetzten Maschinen

Bei den Organisationsbeispielen wurde der Einsatz folgender Maschinen des 80spaltigen Lochkartenverfahrens vorgesehen:

1. Magnetlocher Typ 413
VEB Büromaschinenwerk Sömmerda
2. Magnetprüfer Typ 423
VEB Büromaschinenwerk Sömmerda
3. Sortiermaschine Typ 432
VEB Büromaschinenwerk Sömmerda
4. Tabelliermaschine Typ 401
VEB Büromaschinenwerk Sömmerda
5. Motorblocksummenlocher Typ 440
VEB Büromaschinenwerk Sömmerda
6. Elektronenrechner ASM 18
VEB Büromaschinenwerk Sömmerda
7. Kartendoppler Fa. BULL, Paris
8. Lochschriftübersetzer (Tischgerät) Fa. BULL, Paris
9. Kartenmischer Fa. BULL, Paris
10. Ascota-Buchungsmaschine mit Lochbandstanzer oder mit Kartenlocher
VEB Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt
11. Universalstreifenleser Fa. BULL, Paris
(bei Einsatz von Lochbandstanzern gem. 10).

5. Verzeichnis der Lochkartenauswertungen

Im folgenden werden die in der Artikelserie beschriebenen Auswertungen zusammengestellt unter Angabe

Teil Abschn. Nr.	Bezeichnung der Auswertungen	Auswertende Bereiche										
		Planung	Konstruktion	Technologie	Prod.-Leitung	Hauptbuchh.	Verkanlagen	Kaufm. Leitung	Arbeit u. Kader	Lochk.-Station ¹⁾	Kostenstellen (Meisterber.)	Sonst. Bereiche o. Abteilungen
IV	Stückliste											
7.2	Wiederholteil-Ergänzungs-											
7.3	abholiste											
7.4	Wiederholteil-Stückliste											
7.5	Wiederholteil-Lagerliste											
7.6	Material-Kontierungsliste											
7.7	Stückliste											
7.8	Untergr. Zusammenstellungsliste											
7.9	Materialplanliste											
7.10	Mat.-Disp.-Vormerkliste											
7.11	Mat.-Verbrauchsnormenliste											
7.12	Mat.-Terminliste											
7.13	Ersatzteillisten											
	Änderungslisten											
V	Arbeitsplanstammkarte											
8.2	Arbeitsgangliste											
8.3	Arbeitsplatzliste											
8.4	Kostenstellen-Liste											
8.5	Durchlaufwertliste											
8.6	Werkzeugbedarfsliste											
8.7	Werkzeugausgabelliste											
8.8	Kostenstellenbewertungsliste											
8.9	Arbeitskräftebedarfsliste											
8.10	Lohngruppentabelle											
8.11	Normartentabelle											
8.12												
VI	Erzeugnisvorkalkulation											
6.11	Material											
6.12	t _A -Zeit											
6.13	t _S -Zeit											
6.14	Kostenstellen-Vork.-Liste t _A											
6.15	Kostenstellen-Vork.-Liste t _S											
6.16	Vork.-Tabelle für das Erzeugnis											
6.2	Ersatzteilverkalkulation											
VII	Hilfs- u. Versorgungsproz.											
2.3 (2)	Reparaturtechnologie											
3.3 (3)	Materialbedarfsliste											
3.23	Reparaturaufträge											
3.3	Arbeitszeitleiste											
4.3	Maschinenzeitfonds											
5.24	Mat.-Verbrauchsnormenliste für Hilfsmaterial											
VIII	Betriebsplanung											
4.11 (1)	Arbeitszeitbedarfsliste											
	Vorprojekt											

der Bereiche des Betriebes, denen die betreffende Auswertung zur Bearbeitung zugeleitet werden sollte. Hinsichtlich der auswertenden Bereiche können sich im konkreten Fall Abweichungen und Besonderheiten ergeben.

Es ist nicht grundsätzlich erforderlich, die Auswertungen in der Zahl der auswertenden Bereiche oder Abteilungen zu schreiben, durchzuschreiben oder zu pausieren; in vielen Fällen wird es genügen, wenn die Listen von den auswertenden Abteilungen an die nächsten weitergegeben werden.

6. Schlußbemerkungen

Die Artikelserie hat bei Betriebspraktikern und Mitarbeitern wissenschaftlicher Institute bereits bemerkenswertes Interesse gefunden, weil damit erstmalig an konkreten Beispielen der Einsatz der Lochkartentechnik für die komplexe Datenverarbeitung im Betrieb gezeigt werden konnte.

Das Anliegen der Verfasser ist es, mit dieser Ausarbeitung eine Diskussionsgrundlage geschaffen zu haben, die als Basis für die Ausarbeitung einheitlich anwendbarer Typenprojekte für die Einführung der Lochkartentechnik dient. Dadurch würde die Einführung der Lochkartentechnik in der DDR beschleunigt, es würden Doppelentwicklungen und zusätzliche Aufwendungen vermieden und der Einsatz von Gemeinschaftsstationen für mehrere Betriebe würde wesentlich erleichtert. Das ist aber unbedingt notwendig, damit die für diese Aufgaben erforderlichen Kader, Maschinen und Mittel mit höchstem Nutzeffekt eingesetzt werden können.

NTB 745

Teil Abschn. Nr.	Bezeichnung der Auswertungen	Auswertende Bereiche										
		Planung	Konstruktion	Technologie	Prod.-Leitung	Hauptbuchh.	Verkanlagen	Kaufm. Leitung	Arbeit u. Kader	Lochk.-Station ¹⁾	Kostenstellen (Meisterber.)	Sonst. Bereiche o. Abteilungen
X	Materialabrechnung											
5.02	Materialsummen-Sald.											
5.03	Mat.-Planpos.-Sald.											
5.04	Lagerstellensaldierung											
5.05	Menge-Wert-Saldierung											
5.06	Kostenarten-Tabelle											
5.07	Materialkosten-Tabelle											
5.08	Kostenstellen-Tabelle											
5.09	Kennziffern-Tabelle											
5.10	Umbuchungsliste											
5.11	Aufkommenartenliste											
5.12	Kostenträgerliste											
5.13	Lagerhüterliste											
5.14	Schrotliste											
5.15	Inventurliste											
5.16	Material-Verbr. Kontr.-Liste nach Mat.-Art.											
5.17	do. nach Kostenträger											
5.18	und Fertig.-Auftr.											
5.19	do. nach Kostenstellen											
	Vorratsnormen-Kontr.-L.											
XI	Arbeitszeit- u. Lohnabrechnung											
3.2.5	Lohngruppenausgleichs-Liste											
3.3.1 (1)	Bruttolohnliste											
3.3.2 (2)	Bruttolohn-Tabelle											
3.3.2	Kostenarten-Kostenstellen-											
3.3.3 (1)	Tabelle											
3.3.3 (2)	Kostenstellen-Kostenträger-											
3.3.3 (3)	Tabelle											
(3)	Kostenstellen-Auftragsliste											
3.3.4 (1)	Kostenfortschreibungs-											
3.3.4 (2)	tabelle											
	Nachkalkulationsliste											
	Lohnarten-Beschäft.-Tabelle											
	Beschäftigten-Grupp. Tab.											
	Liste d. vorgegeb. u.											
	Stammlohngruppen											
	Tabelle d. Stammlohngr.											
	u. vorgegeb. Lohngr.											
	Lohngruppen-/Arbeits-											
	platz-Tabelle											
3.3.5	Arbeitsplatz-Tabelle											
	Kostenstellen-/Arbeitspl.-Tab.											
3.3.6	Arbeitspl.-Auftragsab.											
	Normierf.-Tab. u. Normenart											
3.3.7	do. n. Kostenstellen											
	Hilfslohn/Zusatzlohn/Zuschlag											
	Konten- u. Verlustzeitentabelle											

Teil Abschn. Nr.	Bezeichnung der Auswertungen	Auswertende Bereiche										
		Planung	Konstruktion	Technologie	Prod.-Leitung	Hauptbuchh.	Veranlagen	kaufm. Leitung	Arbeit u. Kader	Lochk.-Station ¹⁾	Kostenstellen (Meisterber.)	o. Sonst. Bereiche Abteilungen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.25 (1)	b) Fertigwarenlager											
(2)	FE-Prod.-Ausstoß											
(3)	FE-Summensaldierung											
(4)	FE-Planpositionssaldierung											
(5)	Absatz nach Erzeugnissen											
(6)	Absatz nach ök.											
(7)	Zweckbestimmung											
(8)	Absatz nach Abnehmergruppen											
(9)	FE-Bestandsentwicklung											
	FE-Lagerhüterliste											
	FE-Bestands- u. Vorratsnormen- Kontroll-Liste											
4.31	c) Rechnungsausgang											
4.32	Abnehmerliste											
	Rechnungsrückst.-Liste											
5.31	d) Zahlungsverkehr											
5.32	Zahlungsverkehrs-Tabelle 1											
5.33	do. 2											
5.34	Zahlungsliste											
	Kostenstellenliste für Zahlungsverkehr											
5.35	Zahlungsausgleichs-Liste- Ausgangsrechn.											
5.36	Abgrenzungsliste Rechnungs- ausgleich											
	— Ausgangsrechnungen											
5.37	Zahlungsausgleichsliste											
	— Eingangsrechnungen											
5.38	Abgrenzungsliste Rechn.- Ausgl.-Eingangsrechnungen											
XIII	Kostenrechnung, Kontenführung, Bilanz											
2.31 (1)	Kostenartenliste und											
(2)	Kostenstellenliste											
2.32	Kostenträgerliste											
2.33 (1)	Nachkalkulationsliste											
(2)	Nachkalkulationstabelle											
(3)	Grundk. d. unv. Prod.											
(4)	Unv. Prod. zu Betr. Pr.											
(5)	Abgeschlossene											
2.34 (1)	Fertigungsaufträge											
	Aussch./Nacharb. nach Konten und Kostenstellen											
(2)	do. nach Arten und Ursachen											

Teil Abschn. Nr.	Bezeichnung der Auswertungen	Auswertende Bereiche										
		Planung	Konstruktion	Technologie	Prod.-Leitung	Hauptbuchh.	Veranlagen	Kaufm. Leitung	Arbeit u. Kader	Lochk.-Station*)	Kostenstellen (Meisterber.)	Sonst. Bereiche o. Abteilungen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.3.8	Mehrzeit/Mehrlohn nach ausführenden Kostenst. do. nach Ursachen do. nach verur. K. St. do. nach Arbeitsplatz Liste f. Aufwand nach Aufträgen f. Gehaltsempfänger do. nach Kostenstellen do. n. zu belast. Kostenstellen Tabelle n. Kostenstellen u. Entlohnungsgruppen Tabelle n. Entlohn. Gr. Nettoohnliste Tab. f. gesetzl. Abzüge Tab. f. Zurechnungen und Abzüge	x	x	x	x	x			x		x	
3.3.9				x	x	x			x		x	
4.4		x	x	x				x	x		x	
XII	Finanzielle Beziehungen											
2.3.2	a) Rechnungseingang											
2.3.3	Rechnungsartentabelle				x	x	x	x				
2.3.4	Umbuchungsliste				x	x		x				
2.3.5	Lieferantenliste											
2.3.6	Leistungsrechnungstab. nach Konten				x							
2.3.7	Leistungsrechnungstabelle nach Kostenstellen				x							
2.3.8	Leistungsrechnungs-Liste nach Kostenträgern				x						x	
2.3.9	RE-Liste m. Wareneingang zu Einst.-Preisen				x							
2.3.10	do. ohne Wareneingang WE-Liste ohne RE zu Einst.-Preisen				x	x	x	x				
2.3.11	Auflös.-Liste WE zu Einst.-Preisen				x			x				
2.3.12	do. RE zu Einst. Pr.				x	x	x	x				
2.3.13	Abgrenzungsliste zu Einst.-Pr.				x			x				
2.3.14	RE-Liste m. WE zu Material-Verrechnungspr.				x	x	x	x				
2.3.15	do. ohne WE				x	x	x	x				
2.3.16	WE-Liste ohne RE zu Material-Verr. Pr.				x			x				
2.3.17	Auflösungsliste RE zu Material-Verr. Pr.				x			x				
2.3.18	Abgrenzungsliste zu Material-Verr. Pr.				x			x				
2.3.19	Sonstige Auswertungen				x			x				

Neuerscheinung: Mathematik in der Ökonomie

Aus Anlaß des VI. Parteitages der SED verpflichtete sich ein Kollektiv des Zentralinstituts für Automatisierung (ZIA) in Dresden, eine Mappe über „Die Anwendung der Mathematik in der Ökonomie“ herauszugeben. Zum ersten Male in der DDR wird damit der Praxis eine derartige Veröffentlichung zur Verfügung gestellt.

Bekanntlich nimmt mit der Erweiterung der Produktion nicht nur die Zahl der zu erfassenden und zu verarbeitenden Informationen zu, sondern es wachsen auch die Anforderungen an die Qualität der Planung. Eine entsprechende – und zwar sehr erhebliche – Erweiterung des Verwaltungspersonals ist einmal undurchführbar und würde zum anderen den volkswirtschaftlichen Effekt ganz bedeutend mindern. An dieser Stelle setzen daher die Mathematik und die elektronische Rechentechnik ein, die in kürzester Zeit exakte numerische Unterlagen zur Verfügung stellen. So können die verschiedensten Probleme, wie Durchlaufplanungen, Maschinenbelegungen, Sortimentsauswahl, Standort- und Transportwegeermittlungen bei geringem Zeit- und Personalaufwand optimalen Lösungen zugeführt werden. Das gilt zum Beispiel für Rundfahrprobleme, wie sie im innerbetrieblichen Transport, bei Versorgungsfragen und Briefkastenleerung auftreten. Hierbei ist eine Vielzahl von Orten eines gegebenen Streckennetzes durch eine geschlossene, möglichst günstige Fahrtroute zu verbinden. Ein anderes Anwen-

dungsbeispiel bildet die Maschinenbelegung, bei der eine Anzahl verschiedener Werkstücke in ständig wiederkehrenden Zyklen zu bearbeiten ist. Dabei wird die Bearbeitungsreihenfolge ermittelt, bei der die Gesamteinrichtezeit eines Zyklus minimal wird.

Eine vom ZIA auf diesem Gebiet kürzlich durchgeführte Ausstellung, welche der Praxis konkrete Unterlagen darbietet und die zur Zeit in mehreren Großstädten der DDR, darunter in Berlin, Erfurt, Rostock, Karl-Marx-Stadt, Plauen, Magdeburg zu sehen ist, fand einen derartigen Widerhall, daß sich ein Kollektiv des ZIA entschloß, die Ausstellungsmaterialien in Form einer Schaumappe herauszugeben. Den Forderungen der 17. Tagung des ZK der SED entsprechend, durch zielstrebige intensive Arbeit auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung den wissenschaftlich-technischen Höchststand zu erreichen und mitzubestimmen, verpflichtet sich das Kollektiv, das gesamte Material bis zum VI. Parteitag der SED der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen.

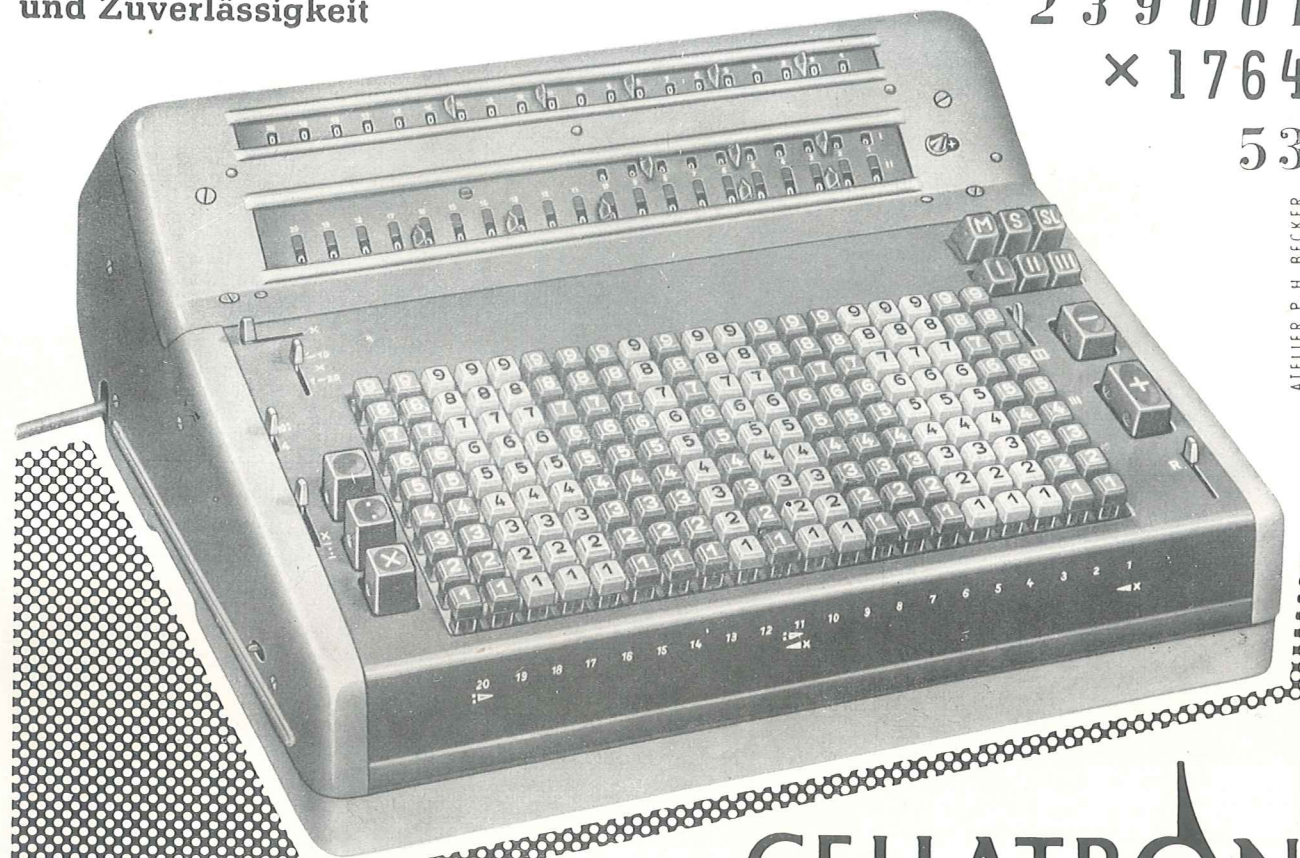
Die Mappe im Format DIN A 4 enthält 29 Tafeln (Format A 3 gefaltet) im Vierfarbendruck in geschmackvollem Einband und ein erläuterndes Beiheft von etwa 32 Textseiten. Sie erscheint im I. Quartal 1963 und kann bei einem Preis von etwa 6,30 DM schon jetzt beim Zentralinstitut für Automatisierung, HA Literatur, Dresden N 2, Postfach 40, Tel. 5 93 25 12, bestellt werden.

¹⁾ Die Lochkartenstation/Kontrollstelle wurde als auswertender Bereich nur dann angegeben, wenn die erforderlichen Arbeiten mit der betreffenden Auswertung über die üblichen Abstimmungsarbeiten hinausgehen.

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

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

ATELIER P. H. BECKER



Der **CELLATRON**

Rechenautomat R44SM

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

Die Bruttolohnerfassung im Brunnen- und Wasserwerksbaubetrieb mit dem ASCOTA-Buchungsautomaten Klasse 170/25

Organisator K. WAGNER, Stralsund (VEB Bürotechnik, Organisationsabteilung Stralsund)

1. Einleitung

Mit dem Übergang von der manuellen zur maschinellen Buchführung gewann die Standardisierung der Organisation für gewisse Bereiche des Rechnungswesens immer größere Bedeutung, so daß sie für die Mechanisierung der Grundmittel-, Finanz- und Materialbuchhaltung fast zur Selbstverständlichkeit wurde. Bei der Lohnrechnung und insbesondere der Bruttolohnerfassung ist das weniger der Fall, da sich die organisatorischen Forderungen erst aus den konkreten Bedingungen im jeweiligen Betrieb ergeben. So erklärt sich auch die Tatsache, daß sich in vielen Betrieben die Mechanisierung der Lohnrechnung nur auf die maschinelle Nettolohnbuchung beschränkt, während die Bruttolohnerfassung weiterhin manuell durchgeführt wird.

Am Organisationsbeispiel eines Brunnen- und Wasserwerksbaubetriebes mit monatlich 100 und mehr Baustellen (Baustelle = Brigade mit drei bis vier Mann) im nördlichen Raum der Deutschen Demokratischen Republik von Berlin bis zur Ostseeküste soll ein Verfahren der Bruttolohnerfassung behandelt werden, das die in diesem Betrieb bei der manuellen Arbeitsweise ständig aufgetretenen Schwierigkeiten beseitigte.

Die Schwierigkeiten ergaben sich dadurch, daß die Besetzung der Lohnbuchhaltung wohl für die laufenden Arbeiten ausreichte, aber die zum Monatschluß auftretende Arbeitsspitze nicht bewältigen konnte und Arbeitszeitverlagerungen, Überstunden und Terminschwierigkeiten die zwangsläufige Folge waren.

2. Die organisatorischen Voraussetzungen und Forderungen

2.1. Zur Gliederung des Betriebes

Wie schon aus der Betriebsbezeichnung hervorgeht, hat der Betrieb zwei Hauptabteilungen, und zwar den Brunnenbau und den Wasserwerksbau.

Die Abrechnung der produktiven Leistungen erfolgt im Brunnenbau nur nach Brigaden, im Wasserwerksbau dagegen nur nach Baustellen.

Ferner hat der Betrieb zwei Hilfsabteilungen, und zwar die Werkstatt und den Fuhrpark, deren Leistungen allgemein auf indirekte Kosten und nur in den Fällen auf die Brigade oder Baustelle gebucht werden, wenn die Leistungsberichte dies besonders ausweisen.

2.2. Zum Belegdurchlauf

Die Brigaden erhalten ihre Arbeitsaufträge mit den Vorgabezeiten von der Abteilung Technologie und geben ihre Arbeitsberichte mit den Ist-Zeiten wieder an die Technologie zurück. Diese wertet die Arbeitsberichte aus, fertigt eine Leistungsabrechnung über die Vorgabe- und Ist-Zeiten an und gibt diese an die Lohnabteilung.

Die Lohnabteilung nimmt für den einzelnen Mann entsprechend seiner Lohngruppe die Bewertung der Leistungsabrechnung vor, die als Buchungsbeleg für die Lohnabteilung dient und dort verbleibt. Da dieser Brigadebeleg entsprechend der Dauer der Arbeiten auf der jeweiligen Baustelle meistens einen längeren Zeitraum des Monats umfaßt, kommen einschließlich der Gemein- und Nachweiskostenbuchungen für den Mann monatlich bis zu zehn Buchungen in Frage.

2.3. Die organisatorischen Forderungen

Für die Belange der Lohnabteilung, der Kostenrechnung und Statistik ergeben sich folgende Forderungen je Mann:

Zeiterfassung

1. Grundlohnstunden
2. Gemeinkostenstunden
3. Überstunden

Lohnerfassung

4. Grundlohn
5. Gemeinkostenlohn getrennt nach Urlaub und Feiertagen
steuerpflichtiger Lohn
6. Mehrleistungslohn (prod.) und Mehrleistungslohn bei Urlaub
SV-pflichtiger Lohn
7. Zuschläge bei Urlaub und für Überstunden
Bruttolohn
8. Nachweiskosten.

Je Brigade bzw. Baustelle:

Ausweis der Kosten für die produktiven Leistungen und die Nachweiskosten, d. h. aufgeschlüsselt in der Lohnerfassung nach Grundlohn, Mehrleistungslohn, Zuschlägen, Bruttolohn und den Nachweiskosten.

Je Haupt- und Hilfsabteilung:

Ausweis der Stunden und Kosten der Abteilung in der Aufschlüsselung, wie sie für den einzelnen Mann gebucht wird.

3. Die organisatorische Lösung

3.1. Arbeitsmittel

Als Arbeitsmittel zur Mechanisierung der Lohnrechnung wurde der in dem Betrieb für die Materialbuchhaltung vorhandene Buchungsautomat Klasse 170/25 eingesetzt.

Als Bruttolohnblatt wird der Standard-Vordruck ALI 301 des Vordruck-Leitverlages Freiberg/Sa. benutzt, der als Doppelblatt geliefert, aber bei diesem Verfahren als Einzelblatt verwendet wird.

Auf dem Bruttolohnblatt wird beidseitig gebucht, wobei auf der Vorderseite die Stunden und Werte nach den Gesichtspunkten des Lohnverteilers gebucht wer-

den, während auf der Rückseite diese Stunden und Werte automatisch so niedergeschrieben werden, daß die Zahlen, die zur Berechnung der Lohnsteuer und des SV-Beitrages benötigt werden, leicht abgelesen werden können.

Ein Journal ist nicht erforderlich, aber ein neutraler Mitlaufbogen für die Kontrolle der Vorträge, die für die kumulative Führung der Bruttolohnblätter notwendig werden. Als Mitlaufbogen können neutrale DIN-A-3-Bogen, als Summenblätter für die Erfassung der Brigade- bzw. Baustellen- und Abteilungssummen einfache DIN-A-4-Bogen verwendet werden.

3.2. Beschreibung des Verfahrens

3.2.1. Allgemeines

Der unter 2.2. bereits erwähnte Belegdurchlauf zwischen der Brigade und der Abteilung Technologie erfolgt am Monatsschluß durch die Post.

Die weitere Bearbeitung des Brigadebeleges nach Posteingang in der Abteilung Technologie, die Weitergabe der Leistungsabrechnung für die Brigade an die Lohnbuchhaltung, die in der Lohnbuchhaltung vorzunehmende Bewertung und Vorbereitung der Leistungsabrechnung zur Buchung am Buchungsautomaten muß im Takt erfolgen, da das Buchungsmaterial nicht gleich für alle Abteilungen geschlossen vorliegt, sondern von den beiden Abteilungen Technologie und Lohnbuchhaltung entsprechend den Gegebenheiten zur Buchungsmaschine geleitet und dort erfaßt wird.

Durch die Berücksichtigung des Vortrages und die schnelle horizontale Summierung der erfaßten Stunden und Werte auf formlosen DIN-A-4-Bogen (quer) führt lückenhaftes Buchungsmaterial bei diesem Verfahren nicht zur Behinderung des kontinuierlichen Buchens an der Buchungsmaschine.

Die Steuerung des ASCOTA-Buchungsautomaten wurde so aufgebaut, daß die organisatorischen Forderungen mit einer Steuerbrücke erfüllt werden. Dies wird dadurch möglich, daß durch die theoretische Teilung der Steuerbrücke in eine linke und rechte Hälfte und Anwendung der 1. und 2. Grundeinstellung vier automatisch gesteuerte Arbeitsgänge durchgeführt werden können und ein fünfter Arbeitsgang durch Anruf verschiedener Register erreicht wird.

Diese fünf Arbeitsgänge sind:

1. die laufende Buchung auf der Vorderseite des Bruttolohnblattes,
2. das automatische Niederschreiben der Zeiten und Werte auf der Rückseite des Bruttolohnblattes,
3. die Buchung des Vortrages auf dem Mitlaufbogen,
4. die automatisch gesteuerte, aber von Hand zu bedienende Summierung der Brigade- bzw. Baustellenkosten und
5. die ebenfalls von Hand zu bedienende Summierung der Stunden und Kosten der Abteilung lt. Registerplan.

Registerplan:

- Register 01 = Grundlohnstunden
- Register 02 = Gemeinkostenstunden
- Register 03 = Überstunden
- Register 04 = Grundlohn
- Register 05 = Gemeinkostenlohn (Urlaub)
- Register 06 = Mehrleistungslohn
- Register 07 = Zuschlag bei Urlaub

Register 09 = Gemeinkostenlohn bei Feiertagen

Register 10 = Mehrleistungslohn bei Urlaub

Register 15 = Zuschlag bei Überstunden

Register 00 = Nachweiskosten.

Von diesen Registern sind bei der laufenden Buchung (1. Arbeitsgang) nur die Register 09, 10 und 15 von besonderer Bedeutung. Dies wird in den weiteren Ausführungen noch näher erläutert.

Die Unterbrechung der Reihenfolge im Registerplan und die Hintersetzung des Registers 00 erfolgt aus systemtechnischen Gründen. Außer den im Registerplan aufgeführten Zählwerken sind alle Zählwerke mit Ausnahme des Registers 19 eingesetzt.

Bevor auf die Arbeitsgänge näher eingegangen wird, muß vorausgeschickt werden, daß die bei Beginn einer neuen Buchungsarbeit notwendige Leerkontrolle nicht als besonderer Arbeitsgang behandelt, sondern als in der Vorbereitungszeit erledigt betrachtet wird.

3.2.2. Die laufende Buchung (1. Arbeitsgang – linke Walzenhälfte, 1. Grundeinstellung)

Das Buchungsmaterial kommt unter Beifügung der jeweiligen Bruttolohnblätter, die mit dem Namen und der Nummer des Arbeiters versehen sind, an die Buchungsmaschine.

Die Einteilung des Bruttolohnblattes, die durch den Standard-Vordruck grob gegeben ist, wird durch die Steuerbrücke genau bestimmt. Die Spalteneinteilung zeigt Bild 1.

Beleginweise Zeiten Werte

Datum	Brigade bzw. Baustellen-Nr.	Arbeiter-Nummer	Grundlohnstunden	Gemeinkostenstunden	Überstunden	Grundlohn DM	Gemeinkostenlohn DM	Mehrl.-Lohn DM	Zuschläge DM	Bruttolohn DM	Nachw. Kosten DM
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Bild 1. Schema der Spalteneinteilung des Bruttolohnblattes

Zur Buchung wird das Bruttolohnblatt so vorgesteckt, daß der linke Rand desselben mit dem linken Walzenrand übereinstimmt und mit der Buchung in der Spalte 1 begonnen, in der die Brigade- bzw. Baustellen-Nummer zum Abdruck kommt. In Spalte 2 wird die Arbeiter-Nummer gebucht, so daß der Wagen in der Spalte 3 (Grundlohnstunden) steht. An Hand des Brigadebeleges wird die Buchung dann fortgesetzt, wobei das Datum in der Spalte 0 automatisch zum Abdruck kommt. Die drei Spalten 3, 4 und 5 und die Wertspalte 6 (Grundlohn) bedürfen keiner Erläuterung, da sie eindeutig sind.

Anders ist es bei den folgenden drei Spalten, in denen durch die Handwahl der unter 3.2.1. (Registerplan) bereits erwähnten Register 09, 10 und 15 die Einordnung der so gebuchten Beträge für die Steuer- und SV-Berechnung erhalten bleibt, ferner die gesonderte Ausweisung dieser Beträge für den Kostenverteiler bei der Summierung der Abteilung erreicht und das Eingehen dieser Beträge in die Summierung der Brigade- bzw. Baustelle verhindert wird.

In der Spalte 10 wird die Addition der in den Spalten 6, 7, 8 und 9 gebuchten Beträge automatisch von dem Buchungsautomaten niedergeschrieben.

Die dann noch folgende Spalte 11 dient der Buchung der Nachweiskosten, um sie für jede Brigade bzw. Baustelle ausweisen zu können.

Sind auf Grund der Buchungsbelege für denselben Mann gleich weitere Buchungen erforderlich, ist die soeben beschriebene laufende Buchung zu wiederholen, wobei auf die Wiederholung der Nummern verzichtet werden kann. Entsprechende Übersprünge für nicht zu buchende Spalten sind in der Steuerbrücke berücksichtigt. Ist die laufende Buchung bzw. sind die laufenden Buchungen erfolgt, ist zum nächsten Arbeitsgang überzugehen.

3.2.3. Die automatische Summierung auf der Rückseite des Bruttolohnblattes (2. Arbeitsgang – rechte Walzenhälfte, 1. Grundeinstellung)

Nach der laufenden Buchung steht der Wagen an dem Haltepunkt, der die Mitte der Steuerbrücke darstellt und für die 1. und 2. Grundeinstellung wirkt. An diesem Haltepunkt ist das Bruttolohnblatt der linken Hälfte des Wagens zu entnehmen, umzudrehen und zur Buchung der Rückseite auf der rechten Hälfte des Wagens wieder so vorzustechen, daß der rechte Rand des Bruttolohnblattes mit dem rechten Walzenrand abschneidet.

Durch Anschlagen der Motortaste beginnt der Buchungsautomat automatisch, das Datum und alle gebuchten Zeiten und Werte so geordnet und addiert in Zwischen- und Endsumme niederzuschreiben, wie sie für die Berechnung der Lohnsteuer und des SV-Beitrages und als Voraussetzung für die Brutto-Nettolohnbuchung benötigt werden.

Die dafür eingestellte Spalteneinteilung (Schema) zeigt Bild 2.

Datum	Grundlohnstunden	Gemeinkostenstunden	Überstunden	Grundlohn DM	Gemeinkostenlohn DM	Steuerpflichtiger Lohn DM	Mehrleistungslohn DM	SV-pflichtiger Lohn DM	Zuschläge DM	Bruttolohn DM	Nachweislohn DM
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Bild 2. Spalteneinteilung des Bruttolohnblattes (Rückseite)

Diese automatische Summierung auf der Rückseite des Bruttolohnblattes des Mannes folgt nur dann auf die laufende Buchung, wenn auf der Rückseite des Bruttolohnblattes noch keine automatische Summierung vorgenommen wurde. Weist die Rückseite aber einen Bestand aus, muß der automatische Summierung ein weiterer Arbeitsgang vorausgehen, der zwar als 3. Arbeitsgang im Rahmen dieser Beschreibung behandelt wird, aber in der Praxis bereits auf den 1. Arbeitsgang folgt.

3.2.4. Die Buchung des Vortrages auf dem Mitlaufbogen (3. Arbeitsgang – linke Walzenhälfte, 2. Grundeinstellung)

Um die kumulative automatische Summierung der bisherigen Buchungen auf der Rückseite des Bruttolohnblattes des Mannes zu erreichen, ist es erforderlich, die letzte automatische Summierung auf dem Mitlaufbogen vorzutragen. Dieser Mitlaufbogen (DIN-A-3-Bogen hochkant) ist auf der linken Walzenhälfte einzuspannen. Die Spalteneinteilung für die Buchung des Vortrages entspricht dem 2. Arbeitsgang. Zum Abuchen der letzten automatischen Summierung ist der Buchungsautomat auf die 2. Grundeinstellung umzustellen und die Motortaste einmal anzuschlagen.

Nun werden die Stunden und Löhne eingetastet, wobei die Zwischensummen der Spalten 6 und 8 und die Endsumme der Spalte 10 automatisch abgedruckt werden und dadurch eine Kontrolle des richtigen Vortrages erfolgen kann.

3.2.5. Die Summierung der Brigade- bzw. Baustellenkosten (4. Arbeitsgang – rechte Walzenhälfte, 2. Grundeinstellung)

Sind die Buchungen einer Brigade oder Baustelle abgeschlossen, so wird auf der rechten Walzenhälfte das Brigade- bzw. Baustellensummenblatt (DIN-A-4-Blatt) an Stelle des Bruttolohnblattes vorgesteckt und auf die 2. Grundeinstellung umgestellt.

Ausgangspunkt für die von Hand zu bedienende Summierung ist wieder der Haltepunkt in der Mitte der Steuerbrücke, der für die 1. und 2. Grundeinstellung wirkt.

Durch die Steuerbrücke hat das Summenblatt folgende Einteilung (Schema):

Brigade bzw. Baust.	Grundlohn DM	Gemeinkostenlohn DM	Mehrl.-lohn DM	Zuschlag DM	Bruttolohn DM	Nachw.-kosten DM
Nr.	DM	DM	DM	DM	DM	DM
1	2	3	4	5	6	7

Da diese Einteilung nicht nur für den 4., sondern auch gleichzeitig für den 5. Arbeitsgang Verwendung findet, ist die Spalte 3, Gemeinkostenlohn, mit aufgeführt. Sie wird bei dieser Summierung aber nicht benutzt.

Zunächst wird die Brigade- bzw. Baustellen-Nummer eingetastet und mit der Motortaste zum Abdruck gebracht. Dann wird in jeder Spalte mit Ausnahme der Spalte 3 und 6 immer die Summentaste Register (≡) gedrückt. In Spalte 3 ist an Stelle der Summentaste Register die Motortaste anzuschlagen. Wird es vergessen, so macht die Maschine dadurch darauf aufmerksam, daß sich die Summentaste Register nicht drücken läßt. In Spalte 6 entfällt der Summenzug von Hand, da dort die Addition der Spalten 2, 4 und 5 automatisch kommt.

Diese Summierung ist ganz einfach und ermöglicht daher ein schnelles Arbeiten.

Sind in einer Abteilung alle Brigaden bzw. Baustellen erfaßt, dann ist der 5. Arbeitsgang durchzuführen.

3.2.6. Die Summerierung der Stunden und Kosten der Abteilung (5. Arbeitsgang – rechte Walzenhälfte, 2. Grundeinstellung)

Die Ausgangsstellung und Einteilung sind bei diesem Arbeitsgang die gleichen wie bei dem soeben beschriebenen 4. Arbeitsgang. Mit der Bezeichnung Summenblatt der Abteilung ... ist das Blatt zweckmäßig schon zu versehen, bevor es vorgesteckt wird, da die Spalte 1 bereits für die ersten Summen benötigt wird. Das Charakteristische bei diesem Arbeitsgang ist, daß außer Spalte 6 „Bruttolohn“ alle Summenzüge die Handwahl eines Registers erfordern (siehe Registerplan). Nach dem Vorstecken des Summenblattes ist der Vertikalhebel einzuschalten.

Anschließend sind der Reihe nach die Register 01, 02 und 03 von Hand zu wählen und die Summentaste Register (=) zu drücken, so daß vertikal die

Grundlohnstunden,
Gemeinkostenstunden und
Überstunden

zum Abdruck kommen.

Durch Bedienung des Abschalthebels Register wird das Register 03 gelöscht und noch eine Zeilenschaltung durchgeführt, damit die Summen nicht ineinanderschlagen. Durch Anschlagen der Motortaste fährt der Wagen in die Spalte 2, in der durch Handwahl des Registers 04 und Drücken der Summentaste Register die Summe Grundlohn herausgeschrieben wird.

In den Spalten 3, 4 und 5 sind jeweils zwei Register nacheinander mit einer Vertikalschaltung anzuwählen und deren Summen zum Abdruck zu bringen, und zwar in

Spalte 3 Register 05 und 09, in
Spalte 4 Register 06 und 10 und in
Spalte 5 Register 07 und 15.

In Spalte 6 kommt dann wieder automatisch die Addition aller Summen der vier Wertspalten zum Abdruck. In Spalte 7 wird dann noch die Summe der Nachweis-kosten durch Handwahl des Registers 00 gezogen. Damit ist auch der 5. Arbeitsgang abgeschlossen. Dieser Arbeitsgang erscheint bei dieser Beschreibung durch die Nennung der Spaltenzahlen und Registerkombinationen sehr kompliziert, stellt sich aber dadurch, daß er eine logische Folge darstellt, in der Praxis als viel einfacher heraus.

4. Schlußbemerkungen

Das beschriebene Verfahren wird in dem Beispielbetrieb seit Monaten mit gutem Erfolg in der Lohnbuchhaltung angewendet, da es das Problem der Bruttolohnerfassung für die vielen Baustellen des Betriebes einfach löst. Das Verfahren ist weiter ausbaufähig und in abgewandelter Form auch für andere Baubetriebe geeignet.

Es schafft außerdem Voraussetzungen, in den bei manueller Arbeitsweise meist stark besetzten Lohnabteilungen zur Mechanisierung der Bruttolohnerfassung und damit zur Einsparung von Verwaltungskräften beizutragen.

Mit der in den vorstehenden Ausführungen gegebenen Beschreibung der Mechanisierung der Bruttolohnerfassung soll außerdem versucht werden, dieses in bisher nur wenigen Beiträgen behandelte Gebiet wieder in den Themenkreis unserer Fachzeitschrift zu stellen.

NTB 775

ZEITSCHRIFTENSCHAU

003.2:621.318

Magnetschrift, Scheckverkehr
(Maschinen/Erfahrungen)

Becker, K. A.

Das Bedrucken der Urbelege mit maschinell lesbarer E-13-B-Schrift

Bürotechn. u. Automation, Baden-Baden 3 (1962) 9, S. 265 bis 272, 10 Abb., 1 Lit.

Darstellung der für die Erstellung von Magnetschrift-Belegen vorliegenden Verfahren und Maschinen (Druckverfahren, Placierungsvorschriften, konventionelle Magnetschriftdrucker, Organisation des Arbeitsablaufes). Besprechung der Erfahrungen, die man bei ihrer Anwendung auf den Scheckverkehr bei Bank und Post sammelte.

621.318-418:651.838:531.775

Magnetband, Sortiergeschwindigkeit
(Beschleunigung)

Wilke, C.

Magnetbandsortierung zehnmal so schnell

Bürotechn. u. Automation, Baden-Baden 3 (1962) 9, S. 263
Beschreibung eines neuen Sortierverfahrens für Magnetbandgeräte, das gegenüber herkömmlichen 2- oder 3-Wege-Verfahren nur noch etwa 10 Prozent der herkömmlichen Sortierzeit erfordert: 1. Untersuchung des gewünschten End-

ergebnisses. 2. Fortlaufende Verdichtung während des Sortierens im Hinblick auf das gewünschte Ergebnis. 3. Ausmerzung aller nicht benötigten Ordnungsbegriffe. 4. Stufenweiser Abbau der benötigten Ordnungsbegriffe und ihre Substitution durch Tabellenplatzrechnen. 5. Starke Blockung des Gap-Raumes. 6. Überprüfung des Kernspeicherraumes. 7. System adressierbarer Hyperblöcke. 8. Kontrollsatzsystem. Es genügen schon zwei Bandsysteme für die Sortierung.

681.142-5.238:518.5

Elektron. Rechenanlagen, Multiprogrammierung, Simultanverarbeitung

Schoppe, G.

Höhere Wirtschaftlichkeit für Großrechenanlagen

Bürotechn. u. Automation, Baden-Baden 3 (1962) 9, S. 273 bis 278.

1. Darstellung von fünf Faktoren, die den Wirkungsgrad elektronischer Datenverarbeitungsanlagen mindern. 2. Besprechung von drei technischen Hilfsmitteln, die zur Steigerung des Wirkungsgrades entwickelt wurden, die aber nur den ersten der negativen Faktoren bekämpfen. 3. Ausführliche Beschreibung der Multiprogrammierung und Simultanverarbeitung, die alle fünf wirkungsmindernden Faktoren beeinflusst. 4. Besprechung der damit in der Arbeitsweise erzielten Verbesserungen.