

Herausgeber: VVB Büromaschinen

Redaktionsbeirat:

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

Die organisationstechnische Demonstration des Gebrauchswertes von Büromaschinen auf der Leipziger Herbstmesse 1963 – Rückblick

Dipl. oec. W. HANF, KDT, Dipl. oec. E. LANDGRAF und Dr. oec. H. F. MEUCHE, KDT, WTZ der VVB Büromaschinen, Abt. Org.-Technik

Die volkseigene Büromaschinenindustrie wurde während der Leipziger Herbstmesse vom Stellvertreter des Vorsitzenden des Volkswirtschaftsrates für die Gestaltung ihrer Ausstellung ausgezeichnet. Die Büromaschinenindustrie hatte in einer gelungenen Demonstration umfassend die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Maschinen in der Ausstellung deutlich gemacht. Dadurch entstand nicht nur eine eindrucksvolle Schau über die Erzeugnisse des Industriezweiges, sondern auch ein geschlossener Überblick über die Möglichkeiten, die die moderne Bürotechnik bietet. Der folgende Artikel soll, einem vielfach geäußerten Wunsch in- und ausländischer Besucher Rechnung tragend, einen Rückblick auf die organisationstechnische Demonstration geben.

1. Methodik und Inhalt der organisationstechnischen Demonstration

Zu den spezifischen Eigenschaften unserer modernen Büromaschinen gehört, daß sie nicht einen Gebrauchswert schlechthin besitzen, der sich unmittelbar mit den technischen Kenndaten der Maschine ausdrücken läßt oder nur mit der eigentlichen Arbeitsleistung der Maschine wirksam wird. Das gilt besonders für die höher entwickelten Kategorien, wie Schreibautomaten, Buchungs-, Fakturier- und Lochkartenmaschinen, elektronische Rechner sowie die koppelbaren Zusatzeinrichtungen und -geräte.

Vielmehr ergibt sich bei ihrem praktischen Einsatz an vielen Stellen des organisatorischen Gesamtablaufs von Verwaltungsarbeiten eine breite Auswirkung auf die Organisationsform, wobei diese Wirkungen im Ablauf gesehen sowohl vor als auch nach der Einsatzstelle der Maschine auftreten.

Andererseits müssen selbstverständlich auch die vorhandenen unterschiedlichen und variierbaren technischen Ausstattungen der Maschine den vielfältigen Einsatzbedingungen und Aufgaben der Praxis angemessen und auf sie abgestimmt sein. Erst eine sorgfältige und optimale Abstimmung aller dieser sich gegenseitig bedingenden Faktoren, kurz ein komplexes Organisationssystem unter Einbeziehung der Büromaschinen, zeigt den vollen Gebrauchswert.

Wenn die modernen, hochleistungsfähigen Maschinen unserer volkseigenen Büromaschinenindustrie auf der Leipziger Herbstmesse 1963 im Mittelpunkt des Interesses zahlreicher in- und ausländischer Messebesucher standen, so waren es gerade diese Fragen, die den Inhalt der vielen Fachdiskussionen und Verkaufsverhandlungen wesentlich mitbestimmten.

In richtiger Einschätzung der Bedeutung, die diese Fragen für die Demonstration der Leistungsfähigkeit unserer Büro-

maschinen der DDR auf einem so weltweiten Forum wie der Leipziger Messe haben, wurde in zielstrebigem, kollektivem Arbeit zwischen den Organisationsabteilungen der Betriebe, dem Wissenschaftlich-Technischen Zentrum der VVB Büromaschinen und den Werbe- und Gestalterkollektiven die organisationstechnische Demonstration schrittweise in die Aussagegestaltung einbezogen.

Methodisch wurde das erreicht durch ein aufeinander abgestimmtes Zusammenwirken zwischen dem mündlichen Vortrag des Organisators, der Vorführung der Bedienungselemente und Arbeitsweise der Maschine sowie der graphisch gestalteten Übersicht zu den jeweils demonstrierten Anwendungsbeispielen auf Leuchttafeln, mit deren Hilfe besonders die Formulartechnik, die Arbeitsergebnisse der Maschine und der nachweisbare ökonomische Nutzen gezeigt wurden. Damit wurde eine Synthese gefunden, die den komplizierten Aufgaben und Problemen der Gebrauchswertdarstellung der Büromaschine Rechnung trägt.

Neben der methodischen Form kann gleichzeitig eine Verbesserung des Inhalts der Demonstration eingeschätzt werden. Das wurde erreicht durch eine sorgfältige Auswahl und Abstimmung der verschiedenen Beispiele.

Besondere Schwerpunkte waren z. B.:

die sich aus der aktuellen Aufgabenstellung in der DDR bei der Durchsetzung des Produktionsprinzips in der Planung und Leitung der Volkswirtschaft ergebenden Verbesserungen der wirtschaftlichen Rechnungsführung in den landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften durch exakte Material- und zentrale Leistungsabrechnung, der Mechanisierung der Abrechnungsarbeiten in Großbetrieben der Grundstoffindustrie, besonders der Chemie, der vollautomatisierten Abrechnung der Steigerung der Arbeitsproduktivität in der Industrie nach der Zeitsummenmethode;

Durchführung von komplizierten Buchungs- und Fakturierungsarbeiten in englischer Währung, bei denen gleichzeitig eine Parallelrechnung in Dezimalwährungssystemen möglich ist bzw. durch einfachste Umstellung der technischen Ausrüstung der Maschine ermöglicht wird, um der in den Ländern des £-Währungsgebietes diskutierten Umstellung auf ein Dezimalwährungssystem Rechnung zu tragen; Darstellung modernster Fakturiervorgänge in Form der Auftragsbearbeitung mit Hilfe komplexer Maschinensysteme, wie Schreibautomaten und Fakturierautomaten; breite Einbeziehung der Elektronik zur Überwindung der technischen Grenzen der elektromechanischen Arbeitsweise und Ausnutzung der Vorteile der Elektronik in der organisationstechnischen Lösung der demonstrierten Anwendungsbeispiele.

Die nur in einer Auswahl angedeuteten Aufgaben, die bei der inhaltlichen Konzeption der Arbeitsbeispiele zu berücksichtigen waren, unterstreichen einmal mehr die Bedeutung, die der organisationstechnischen Demonstration des Gebrauchswertes beigemessen werden muß.

Das zur Leipziger Herbstmesse erzielte Ergebnis und die nunmehr nach Abschluß der Messe vorliegenden, auswertbaren Erfahrungen bilden eine gute Ausgangsbasis für die Vorbereitung der Leipziger Frühjahrsmesse 1964. Noch sind längst nicht alle Aufgaben, die mit der Demonstration des Gebrauchswertes im Zusammenhang stehen, als gelöst zu betrachten. Eine der wichtigsten davon ist die schrittweise Einbeziehung der Darstellung eines durchgängigen Informationssystems auf der Basis komplex zusammenwirkender Maschinensysteme zur Vorbereitung des Einsatzes elektronischer Datenverarbeitungsanlagen. Die Vorbereitung der Leipziger Frühjahrsmesse 1964 ist auf diese Aufgabenstellung orientiert, so daß diese Messe wieder ein großer Anziehungspunkt für in- und ausländische Besucher sein wird. Nachfolgend wird ein informatorischer Überblick über die zur Leipziger Herbstmesse 1963 demonstrierten Organisationsbeispiele, die dabei eingesetzten Büromaschinen und den dadurch zu erzielenden ökonomischen Nutzen gegeben. Es können dabei nicht alle Beispiele ausführlich erläutert werden, vielmehr werden einige interessante neuartige Organisationen ausführlicher beschrieben.

2. Organisationsbeispiele aus dem Bereich der Industrie

2.1. Brutto-Netto-Lohnrechnung in der Grundstoffindustrie

mit SOEMTRON-Lochkartenmaschinen – eingesetzte Einzelmaschinen:

Magnetlocher 413

Magnetprüfer 423

Sortiermaschine 432

Tabelliermaschine 401

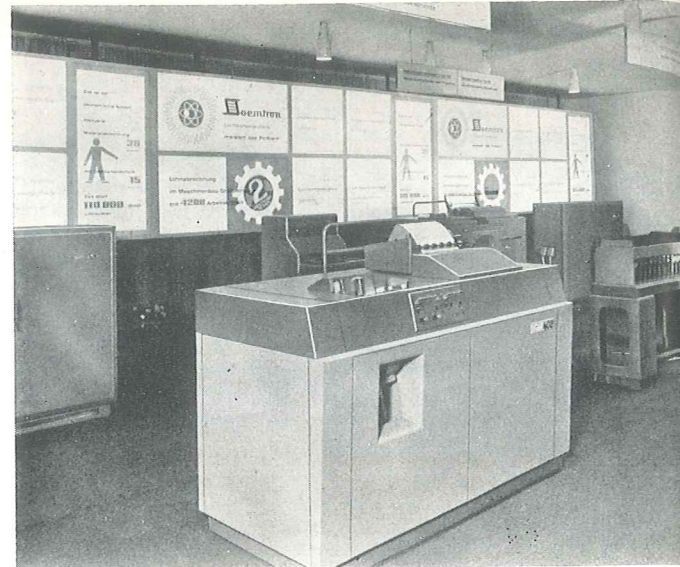
mit angeschlossenem Elektronenrechner ASM 18

Tabelliermaschine 401, gekoppelt mit Elektronenrechner ASM 18 und Summenlocher 440

Doppler, SAM

gekoppelt mit Elektronenrechner ASM 18

Die Mechanisierung eines großen Teiles der Arbeitsgänge der Brutto-Netto-Lohnrechnung in Betrieben der Grundstoffindustrie mit Hilfe der Lochkartentechnik ermöglicht eine Verringerung der Anzahl von Verwaltungskräften. Unter Anwendung des Mehrkartenverfahrens werden systemtechnische Vorteile genutzt. Teilweise werden auch Arbeitsgänge automatisch durch die eingesetzten Maschinen durchgeführt. Weitere Vorteile ergeben sich durch eine möglichst tiefere Gliederung der Lohnkostenarten für bessere Auswertungsmöglichkeiten und der besseren mechanisierten Durchführung der Auftragsabrechnung und Normenstatistik (im weiteren wird auf die vom VEB Büromaschinenwerk Sömmerda herausgegebene Broschüre „Lohnabrechnung in der Grundstoffindustrie mit SOEMTRON-Lochkartenmaschinen“ verwiesen).



Neben den bereits angedeuteten Vorteilen beim Einsatz der angeführten Lochkartenmaschinen bei der Durchführung der Lohnrechnung ergibt sich eine Einsparung von etwa 40 Verwaltungskräften mit einer jährlichen Lohnsumme von 170 000,- DM.

2.2. Lohnbuchhaltung in Pfund-Sterling-Währung mit automatischer Vortragskontrolle

mit OPTIMATIC-Buchungsautomat 9011 mit englischer Tastatur und einer Kapazität von 11 Rechenwerken saldierend bis 4.999.999.999.19.11 über und unter Null für Verwendung von Journalen und Kontokarten in beliebiger Breite bis zu 610 mm. Das Beispiel ist der Praxis der Lohnrechnung in den Pfund-Sterling-Ländern angepaßt. Der Buchungsablauf ist folgender:

Die Vorträge werden bei Buchungsbeginn eingetastet auf Grund der Angaben auf der Kontokarte. Es erfolgt automatische Kontrolle auf dem Journal in Verbindung mit der Programmierung der Maschine. Ein Übertrag von Fehlern auf die Kontokarte ist deshalb ausgeschlossen. Mit dem Wagensprung in die erste Spalte der Kontokarte wird automatisch das Datum abgedruckt (Bild 2). Durch Ausrüstung der Maschine mit einer alphanumerischen Druckausrüstung ist das Schreiben von beliebigem Text (im Beispiel Name des Lohnempfängers) möglich. Zur Errechnung des Brutto Lohnes wird auf der Grundlage des Beleges der Wochenlohn sowie der Lohn für die Überstunden eingetastet. Entsprechend der Programmierung der Maschine errechnet diese den Brutto Lohn und druckt ihn automatisch auf der Kontokarte ab. Im folgenden Arbeitsgang werden die Abzüge für Steuern, Versicherung, Altersversorgung und sonstige Beiträge eingetastet und durch die Maschine wiederum der Nettolohn automatisch errechnet und abgedruckt. Zur Übersicht über den Gesamtverdienst, die Steuerabzüge sowie die Abzüge zur Rente für eine bestimmte Abrechnungsperiode werden diese auf den folgenden Spalten der Kontokarte automatisch eingetragen. Für ein fehlerfreies Arbeiten wird automatisch eine Kontrollzahl gebildet, in der letzten Spalte der Karte abgedruckt, und diese dient dem folgenden Vortrag zur automatischen Kontrolle.

Bei Einsatz des OPTIMATIC-Buchungsautomaten 9011 für das angeführte Arbeitsbeispiel wird eine Einsparung von zwei Verwaltungskräften erzielt.

2.3. Brutto-Netto-Lohnrechnung mit ASCOTA-Buchungsautomat 170/45 mit angeschlossenem Elektronenrechner TM 20.

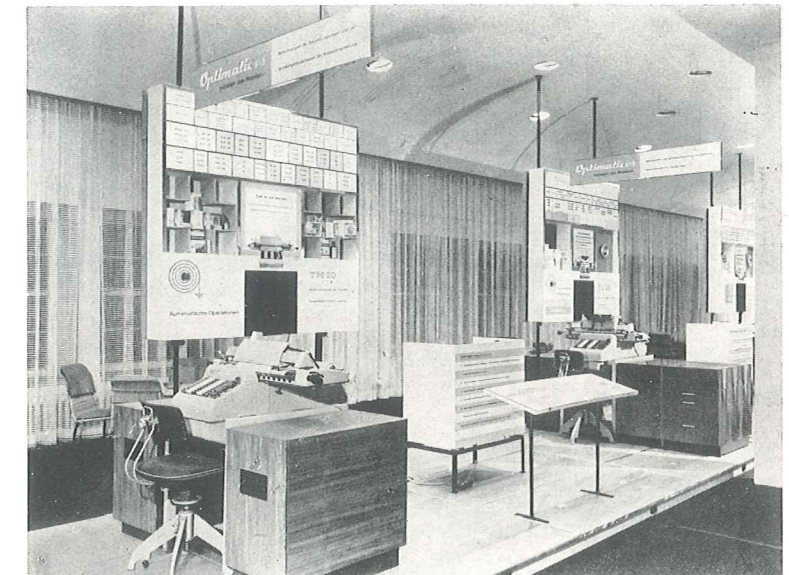
WAGES CARD													
DATE	REMARKS	WEEKLY WAGES	OVER TIME	GROSS	TAX	SUPER PROVID	ASSUR. H. B.	SUNDRY	NET PAYMENT	PROGRESSIVE TOTALS			KEY
										EARNINGS	TAX	SUPER ANNUATION	
8 SEP 63	MILLER	6 0 0	1 0 0	7 0 0	19 0	1 0	2 0	1 0	5 17 0	7 0 0	19 0	1 0	6 0 0
8 SEP 63	MILLER	5 0 0	1 0 0	6 0 0	3 0				5 17 0	13 0 0	1 2 0	1 0	11 17 0
8 SEP 63	MILLER	4 0 0		4 0 0	1 19 0	3 0	2 0	1 0	1 15 0	17 0 0	3 1 0	4 0	13 15 0
8 SEP 63	MILLER	5 0 0	1 0 0	6 0 0	19 0			10 0	4 11 0	23 0 0	4 0 0	4 0	18 16 0
		20 0 0											
			3 0 0	4 0 0		4 0	4 0	12 0		7			
				26 0 0	# I								
				23 0 0	# II								
				0	# III								
				4 0	# IV								

Bild 1 (links). Die neue SOEMTRON-Tabelliermaschine Modell 402

Bild 2 (oben). Wages-Card (Lohnkarte)

Bild 3 (unten). ASCOTA-Buchungsautomat Klasse 170/25 mit Elektronenrechner TM 20

Bild 4 (rechts). OPTIMATIC-Buchungsautomat Klasse 913 mit Elektronenrechner TM 20



Es wird ein klassisches Arbeitsbeispiel demonstriert, das durch eine sofortige statistische Aufgliederung ergänzt wurde, die für Schlußfolgerungen über die Auslastung der Arbeitskapazitäten sehr wertvoll ist und die operative Produktionsleitung unterstützt.

Durch diese Kombination wird ein hoher Grad der Mechanisierung von klassischen Arbeitsbeispielen erzielt. Vorge-schaltete Arbeitsgänge werden eingespart, insbesondere das Errechnen der Lohnsummen mit Hilfe von Tischrechen-maschinen. Außerdem werden automatisch Unterlagen für Leitungsentscheidungen im Produktionsprozeß erarbeitet.

2.4. Materialdisposition und Materialbuchhaltung mit automatischer Berechnung von Lieferrückstand, Min-derbedarf und Bestellmenge nach Un-terschreiten des Mindestbestandes mit OPTIMATIC-Buchungsautomat 912 mit elektromechanischem Multiplikations-gerät und OTIMATIC-Kartenlocher. Die Demonstration dieses Beispiels zeigt die Organisation einer exakten Materialdisposition bis zur Errechnung der Unterschreitung von Mindestbeständen. Es dient zur Ver-meidung von Störungen in der Materialbereitstellung und einer kontinuierlichen Bestandshaltung.

Durch eine weitgehende Mechanisierung der Arbeitsgänge werden gegenüber der manuellen Arbeit etwa jährlich 800 Arbeitsstunden (= 1500,- DM an Lohnkosten) und durch die automatische Herstellung von Lochkarten 8400,- DM an Lohnkosten für die Herstellung der Lochkarten eingespart.

2.5. Materialdisposition und Materialbuchhaltung

mit ASCOTA-Buchungsautomat 170/25 mit Elektronenrechner TM 20 und Lochstreifenanschluß

Neue Organisationsmöglichkeiten bei klassischen Buchungsaufgaben ergeben sich unter Verwendung der Lochbandtechnik bei der Vorbereitung der Datenfernübertragung und weiteren Verarbeitung in zentralen Rechenstationen. Durch Anschluß des Elektronenrechners TM 20, wobei zur wirtschaftlichen Auslastung dieses Rechners zwei Buchungsautomaten angeschlossen werden können, werden die bisher getrennt ausgeführten Rechenarbeiten sofort in den Buchungsgang einbezogen. Unabhängig von der weiteren Auswertung des automatisch hergestellten Lochstreifens ist eine tagfertige Erfassung des Buchungsstoffes gewährleistet.

Der ökonomische Nutzen dieses Arbeitsbeispiels liegt insbesondere in der Einsparung von Arbeitsgängen in der bisherigen Vorbereitung des Buchungsstoffes, die etwa 25 Prozent der Gesamtarbeitszeit für die Durchführung dieser Arbeiten ausmachen. Bei der weiteren Auswertung in zentralen Stationen werden bei einer automatischen Herstellung der Lochkarten mit Hilfe eines lochbandgesteuerten Kartenlochers bis 90 Prozent der hierfür benötigten Arbeitszeit eingespart.

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52
Auftrags-Nr. Rep.												Arbeitsauftrag													
1.5 70 0 3 0 3 7 + Rep.												Auftragsbezeichnung Zeichnungs-Nr.													
Stück 3 2 0 0 Rep.												WINKELHEBEL													
Plan												Abmessung													
Stück 3 2 0 0 Menge % St. 5,1 0 Werkstoff BANDSTAHL																									
Telle-Nr. 1.5 70 Auftrags-Nr. 0 3 0 3 7 Soll-Menge 1 6 3 Rep. MVP % 9 0 8 0 Artikel-Nr. 1 2 3 4 Termin 3 9 Materialwert 1 4 8 0 0																									
Ist																									
Ausgeber												Empfänger Ist-Menge MVP % Artikel-Nr. Datum Materialwert													
Plan												VWL													
Stück 3 2 0 0 ts (min) % St. 1 1,5 0 Arbeitsgang STREIFEN SCHNEIDEN																									
Telle-Nr. 1.5 70 Auftrags-Nr. 0 3 0 3 7 IA, IN (min) 3 6 8 Rep. Lgr 0 21 Kst/Mach.-K. 0 0 1 6 Termin 4 9 Lohnwert 7,1 9 Ges.-Lohn 7,1 9																									
Ist																									
Stamm-Nr. Name geb.-Z. z. b. St. IA, IN (min) Lgr Lohnwert Meister Kontrolle Auschuß																									
Plan												RÜSTEN													
Stück 3 2 0 0 Menge % St. 5,0 5												AUSCHNEIDEN UND LOCHEN													
Telle-Nr. 1.5 70 Auftrags-Nr. 0 3 0 3 7 2 7 0 1 0 0 1 4 5 9 4 8 7,6 7																									

2.6. Kombinierte Material- und Finanzbuchhaltung in Klein- und Mittelbetrieben

mit OPTIMATIC-Buchungsautomat 922 mit Doppelprogrammierung und automatischer Einzugsvorrichtung für Kontokarten

Da über diese Maschinenkombination bereits in der NTB, H. 7/1963, berichtet wurde, wird im Rahmen dieses Artikels auf eine weitere Behandlung verzichtet. Durch den Einsatz dieser Maschinenkombination wird bei dem angeführten Arbeitsbeispiel durch die automatische

Einzugsvorrichtung eine 10prozentige Leistungssteigerung gegenüber der herkömmlichen Arbeit erzielt. Außerdem wird eine Steuerbrücke eingespart.

2.7. Finanzbuchhaltung mit Umsatzfortschreibung

mit ASCOTA-Buchungsautomat 170/35 mit elektronischer Datenübernahme TS 36 und angeschlossenen Kartenlocher
Der Einsatz dieser Kombination bei so klassischen Buchungsaufgaben wie Finanzbuchhaltung stellt einen Höchststand

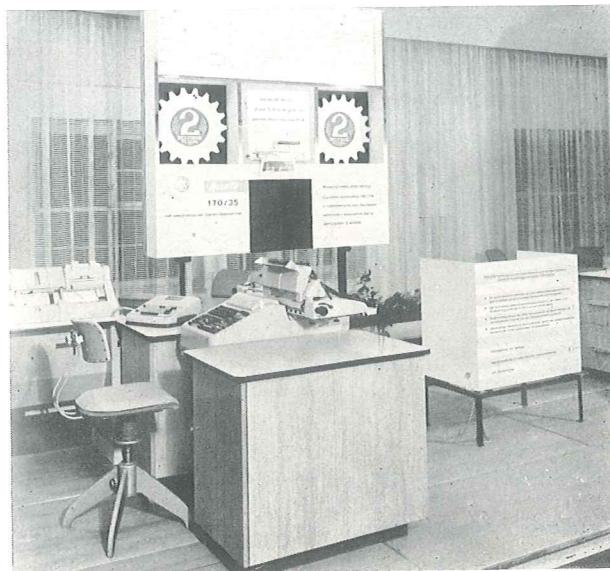


Bild 5. ASCOTA-Buchungsautomat Klasse 170/35 mit elektronischer Datenübernahme TS 36 und angeschlossenen Kartenlocher

Bild 6. Musterarbeit einer Arbeitsvorbereitung mit ASCOTA-Buchungsautomat Klasse 170/10 mit mechanischem Multipliziergerät und Bull-8-Kanal-Streifenlocher
● = Lochspalten

der Technik dar. Der Buchungsbeginn erfordert von der Bucherin keinerlei Überlegungen für die Eingabe der Vorträge. Nach automatischem Einzugs der Kontokarte überträgt die Maschine die auf dem Magnetstreifen, der auf der Kontokarte angebracht ist, als Impulse konservierten Speicherdaten in die Rechenwerke der Maschine mit gleichzeitig automatischem Abdruck auf dem Journal. Dabei wird eine automatische Kontrolle durchgeführt. Dieser Arbeitsvorgang war bisher eine der häufigsten Fehlerquellen in der Buchungsarbeit, die damit vollständig ausgeschaltet worden ist. Es verbleiben als manuelle Eintastung nur die Umsatzdaten. Die weiteren Buchungen, wie Gesamtumsatz (Um-

satzfortschreibung) und neuer Saldo, werden automatisch durchgeführt. Der Magnetstreifen übernimmt beim automatischen Austreiben der Kontokarte den neuen Saldo. Diese kurze Erläuterung dürfte ausreichen, um den hohen Nutzeffekt dieser automatischen Zusatzeinrichtungen für das Organisationsbeispiel herauszustellen. Mit dem Anschluß eines Kartenlochers wird die Verbindung zur weiteren Auswertung des Zahlenmaterials in Lochkartenstationen hergestellt.

Der Buchungsautomat mit vorstehend erläuterten Zusatzeinrichtungen ist zu einem wichtigen Bindeglied zwischen dezentraler Auswertung zwischen unteren und mittleren Leitungseinheiten sowie zentraler Auswertung mit Hilfe der Lochkartentechnik in höheren Leitungsebenen geworden. Mit Übergabe der automatisch angefertigten Lochkarten an die zentrale Lochkartenstation kann unabhängig von der Fertigstellung der Abrechnung in den dezentralen Leitungsebenen bereits in zentralen Leitungen die Analyse vorbereitet werden. Der Wert der Buchungsautomaten wird damit erneut unterstrichen.

Abgesehen von den bereits herausgestellten Vorteilen muß auf die zu erzielende Zeiteinsparung im Arbeitsablauf von etwa 33 Prozent hingewiesen werden.

2.8. Arbeitsvorbereitung mit Auftragsausschreibung

mit ASCOTA-Buchungsautomat 170/10 mit mechanischem Multiplikationsgerät und Lochstreifenanschluß

Mit dieser demonstrierten Musterarbeit (Bild 6) wird eine Mechanisierung in der Arbeitsvorbereitung mit Buchungsautomaten gezeigt. Anhand der technologischen Unterlagen wird der Arbeitsauftrag mit Hilfe des Automaten hergestellt. Der Arbeitsauftragssatz beinhaltet gleichzeitig die Materialentnahme- und Bruttolohnscheine. Der mit Herstellung des Auftragssatzes automatisch hergestellte Lochstreifen gestattet gleichzeitig die Durchführung zentraler Arbeiten in Lochkartenstationen, wodurch der Gesamtzeitraum für die Durchführung der Verwaltungsarbeiten verkürzt wird und schnelle Entscheidungsmöglichkeiten der Leitungsorgane ermöglicht werden. Bei einer Ausstattung verschiedener Verwaltungsbereiche eines Betriebes mit Buchungsautomaten kann eine „fließende Arbeit“ in der Datenverarbeitung erreicht werden. Die bereits erläuterte Brutto-Netto-Lohnrechnung gibt zu diesem Beispiel die Ergänzung. Das Beispiel selbst bietet eine Reihe von Vorteilen im Arbeitsablauf und dessen Verkürzung durch Einsparung von Arbeitsgängen im Ausschreiben der Arbeitsaufträge durch die angeschlossene Multiplikationseinrichtung.

Die Mechanisierung der Arbeitsvorbereitung mit Auftragsausschreibung mit Hilfe vorstehender Organisation führt zu einem hohen ökonomischen Nutzen, der in einer maßgeblichen Verkürzung des gesamten Arbeitsvorganges durch Einsparung von Arbeitsgängen und von Tischrechenmaschinen und vor allem in der schnellen Vorbereitung von Unterlagen, die für die Herbeiführung von Entscheidungen in der Leitung des Produktionsprozesses notwendig sind, zu sehen ist.

2.9. Abrechnung der Arbeitsproduktivität nach der Zeitsummenmethode

mit elektronischem Kleinrechenautomat CELLATRON SER 2

Für die Abrechnung der Arbeitsproduktivität nach der Zeitsummenmethode wurde für alle Industriebetriebe der DDR ab 1. Januar 1963 das Formblatt 157/2 verbindlich eingeführt. Zu seiner Berechnung sind 23 Ausgangswerte erforderlich, die mittels Lochstreifen oder auch von Hand in den Rechenautomaten eingegeben werden (die Eingabe mit Lochstreifen benötigt 2 min). Der Automat führt nach dem eingegebenen Programm

41 Divisionen,

25 Multiplikationen,
23 Additionen und Subtraktionen aus und schreibt
51 Resultate nieder.

Das Ausschreiben der Resultate kann sofort auf dem Formblatt erfolgen, wenn dessen Einteilung den Standardmaßen der Schreibmaschinenbeschriftung entspricht. Hierzu ist nach jedem der acht Abschnitte ein Werteindex programmiert, um den Ablauf der Rechnung im Verlauf der Vorführung verfolgen zu können.

Der Einsatz des Rechners bringt gegenüber der Berechnung mit normalen Tischrechenmaschinen eine hohe Zeiteinsparung (Berechnung mit Tischrechenmaschine durch einen qualifizierten Wirtschaftler 1 1/2 bis 2 h. Die Durchführung mit Hilfe des Rechners wird in 9 min bewältigt, einschließlich Eingabe der Ausgangsdaten).

2.10. Statistische Trendberechnung mit elektronischem Kleinrechenautomat CELLATRON SER 2

Mit der statistischen Trendberechnung soll die Grundrichtung aus dem Verlauf einer empirischen Entwicklung so erfaßt werden, daß die Abweichungen von den einzelnen statistischen Werten der empirischen Entwicklung möglichst klein sind.

Unter mehreren mathematischen Verfahren ergibt die Methode der kleinsten Quadrate die genauesten Ergebnisse, wobei jedoch umfangreiche Berechnungsarbeiten anfallen. Da hierfür ein zyklisches Programm aufgestellt werden kann, ist das Beispiel typisch für die Ausnutzung der elektronischen Rechentechnik und -geschwindigkeit mit programmgesteuerten elektronischen Rechnern. Das demonstrierte Beispiel hat gleichzeitig grundsätzliche Bedeutung bei tiefgehenden ökonomischen Analysen aller Art und ist deswegen breit verallgemeinerungsfähig. Es wird damit erneut Hinweis für die Anwendung mathematischer Methoden in der Ökonomie gegeben. Dieses Programm ist bereits Bestandteil der vom Büromaschinenwerk Zella-Mehlis erarbeiteten Programm-Bibliothek.

Der Nutzen ergibt sich ebenfalls aus dem Zeitvergleich der Durchführung der Berechnungen mit normalen Tischrechenmaschinen und beträgt etwa 1 : 20.

2.11. Dezimalstellengerecht und in englischer Währung fakturieren

mit dem elektronischen Fakturierautomat SOEMTRON 381

Typisches Beispiel für ständig wiederkehrende Aufgabe der Export-Valuta-Fakturierung im Handel zwischen Ländern mit Dezimal-Währungssystem und Ländern mit Pfund-Sterling-Währung.

Die Speicherkapazität der Maschine (8 Speicher) wird u. a. für die Speicherung von konstanten Umrechnungsfaktoren genutzt. Dadurch ist nur noch die manuelle Eingabe von Menge und Einzelpreis (dezimal) erforderlich. Alle anderen Angaben werden automatisch errechnet und spalten- und stellengerecht ausgeschreiben. Die Demonstration zeigt die Vorzüge der Elektronik und flexible Programmierbarkeit des Automaten. Diese Aufgabe ist mit elektromechanischen Maschinen nur schwierig lösbar, während sie für elektronische Maschinen an sich keine Besonderheit darstellt.

Der ökonomische Nutzen ist bei einem Vergleich zu der herkömmlichen Berechnung unter Verwendung eines Vier-Spezies-Rechenautomaten und Schreibmaschine offensichtlich. Bei Einsatz eines elektronischen Fakturierautomaten werden drei Arbeitskräfte mit einer jährlichen Lohnsumme von etwa 18 000,- DM und zwei Schreibmaschinen sowie drei Tischrechenmaschinen freigesetzt.

2.12. Brauereirechnung mit Leergutabrechnung und Tagesumsatzspeicherung sowie Warenbestandswertermittlung

mit Fakturiermaschine SOEMTRON FME II/6 mit sechs Zählwerken, Konstantenwerk

mit drei konstanten Faktoren und 32-cm-Wagen

Es wird eine normale Fakturieraufgabe als Standardbeispiel der herkömmlichen und z. Z. quantitativ bedeutungsvollsten Fakturietechnik bei gleichzeitig konkurrenzfähiger Abrechnung der Forderungen und Zahlungen (Warenbestandswert) sowie mengenmäßiger Emballagenabrechnung demonstriert. Das Beispiel (Bild 7) ist in dieser und in abgewandelter Form in allen Branchen anwendbar, wobei die verschiedenen technischen Ausrüstungen der FME-Modelle eine äußerst breite Flexibilität in der Anpassung an die jeweiligen Einsatzbedingungen in der Praxis zulassen.

Rechnung Nr. 30560

Anzahl	Preis	Warenbezeichnung	Betrag	Betrag	Ges. Betrag	S	Tagesumsatz-Speicherung

Saldo Vortrag Warenbestandswert					368,90		
ab Rechnung Nr. 47464					247,30		
ab Gültung Nr. 414					86,40		
					35,20		
<u>Alkoholische Getränke</u>							
320	52	Deutsches Pilsener	166,40				
160	55	Union Dock	104,00				
80	1,05	Idial Porter	84,00				
120	45	Stern Jara	54,00	408,40			
	2,50	GH Kabbett		51,05	357,35		
<u>Nichtalkoholische Getränke</u>							
40	15	Harlemquell m.G.	6,00				
20	18	Harlemquell	3,60				
60	20	Gräse	12,00				
20	14	elters	2,80	24,40			
620	2,50	GH Kabbett		3,05	21,35		
4 Flaschen Druck					379,70		
					1,30		
					376,90		
Leergutabrechnung						1	726,25
						2	21,35
Saldo Vortrag	Letzte Faktura	Text	Neuer Saldo Warenbestandswert	Saldo	Gutschrift für Rücklieferung	Neuer Saldo	
270	820	Flaschen per 7 9 1962	1090	650	440		
14	30	Kästen 3 412, 13	52	23	29		

6158-HI 2940 V-430

Bild 7. Musterarbeit Brauereirechnung mit SOEMTRON-Fakturiermaschine Modell FME II/6

Der ökonomische Nutzen dieser Beispiele gestattet eine Einsparung von ein bis zwei Arbeitskräften sowie je einer Schreib- und Rechenmaschine.

3. Organisationsbeispiele aus dem Bereich der Land- und Forstwirtschaft

3.1. Auf Grund erfolgreichen Einsatzes von ASCOTA-Buchungsautomaten und ASCOTA-Kleinbuchungsmaschinen in landwirtschaftlichen Betrieben und Genossenschaften wurde zur Leipziger Herbstmesse der Demonstration von Organisationsbeispielen eine größere Aufmerksamkeit gewidmet.

So wurden beispielsweise eine Milchabrechnung nach Menge und Wert mit Fakturierung für den Einzelhandel mit ASCOTA-Buchungsautomat 171/45 mit Elektronenrechner TM 20 und Konstantenspeicher mit einem nachgewiesenen Nutzen bei einer Abrechnung von 10 000 Ablieferern durch Einsparung von 28 Arbeitskräften (= 93 660,- DM jährliche Lohnsumme); eine Materialrechnung in der Landwirtschaft mit ASCOTA-Duplex-Buchungsmaschine 117 zur Durchsetzung der wirtschaftlichen Rechnungsführung in den Landwirtschaftlichen Genossenschaften und eine Belegerfassung für Leistung und Lohn in Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften mit ASCOTA-Buchungsmaschine 117 mit Lochstreifeneinrichtung zur rationellen Datenerfassung für Leistung und

Lohn mit tagfertiger dezentraler Erfassung und Datenfernübertragung mittels Lochstreifen zu zentralen Lochkartenstationen demonstriert.

In jedem Land stellt der Wirtschaftszweig Landwirtschaft einen beachtlichen Faktor dar, der durch seine Vielseitigkeit große Möglichkeiten bietet, Buchungsmaschinen zur Rationalisierung der Abrechnungsarbeiten einzusetzen.

3.2. Rundholzrechnung mit Mehrfachmultiplikation mit elektronischem Fakturieraufbau SOEMTRON 381

Mit dem demonstrierten Organisationsbeispiel wird der Beweis erbracht, daß mit Hilfe der idealen Kombination – elektronisch rechnen und elektrisch schreiben – die Fakturierung durch Inanspruchnahme des praktisch zeitlosen Rechnens mit Hilfe der Elektronik schneller, müheloser und sicherer erfolgen kann.

Am Beispiel einer Rundholzrechnung unter Verwendung einer Mehrfachmultiplikation, d. h. das Errechnen der m³ nach der Gleichung

$$\text{Stück} \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \text{Länge}$$

wird der praktische Einsatz des elektronischen Fakturieraufbaus SOEMTRON 381 unter gleichzeitiger Erstellung der Faktura einschließlich Frachtgebührenrechnung auf der Grundlage des Gesamttrauminhaltes sowie der Berechnung der ATG-Gebühren, Beförderungssteuern und Versicherungsgebühren gezeigt.

Bei diesem Beispiel gilt die gleiche Nutzensrechnung wie bei der dezimalstellengerechten und englischen Währungsfakturierung.

4. Organisationsbeispiele aus dem Bereich des Handels

4.1. Lebensmittelberechnung mit gleichzeitiger Abrechnung der Vertreterprovision

mit Fakturiermaschine SOEMTRON FME II/3

Hierbei handelt es sich um eine normale Fakturierung mit gekoppelter Provisionsabrechnung analog dem Beispiel einer Brauereirechnung mit Leergutabrechnung und Tagesumsatz-

speicherung sowie Warenbestandswertermittlung mit einer Fakturiermaschine mit nur drei Zählwerken ohne Konstantenwerk.

Es wird damit die Flexibilität der SOEMTRON-Fakturiermaschinenbaureihe FME mit den unterschiedlichen Ausstattungsmöglichkeiten unter Verwendung gleicher Baueinheiten demonstriert.

Anhand von drei weiteren Organisationsbeispielen aus dem Bereich des Handels unter Darlegung des Arbeitsablaufes wird die Weiterentwicklung entsprechend der Einsatznotwendigkeit bei gleichzeitiger Mechanisierung der Fakturierarbeiten durch SOEMTRON-Fakturiermaschinen gezeigt.

4.2. Fakturierung in einem volkseigenen Erfassungs- und Aufkaufbetrieb für landwirtschaftliche Erzeugnisse (VEAB)

Arbeitsmittel: Fakturiermaschine SOEMTRON FMESV III/6

Das demonstrierte Organisationsbeispiel zeigt die Handhabung einer Eierabrechnung. Den Buchungen liegen Belege zugrunde, von denen die Angaben, wie Stückzahlen, Gewicht und Kosten zu übernehmen sind. In die Spalten 1, 2 und 5 werden zunächst manuell die Stückzahlen eingetragen, die wertgemindert sind. In der Spalte 9 wird die wertgeminderte Gesamtstückzahl aus dem Speicherwerk in Zwischensumme Minus ausgeschrieben. In die Spalte 10 wird die insgesamt angelieferte Menge eingetragen. In Spalte 11 wird aus dem horizontalen Speicherwerk die Stückzahl der einwandfreien Ware ausgeschrieben. Das Gewicht wird lt. Waage festgestellt und in die Spalte 12 eingetragen. Außer der waagerechten Speicherung werden alle eingeschriebenen Werte in den Spalten 1, 2, 5, 10 und 12 senkrecht gespeichert. In dem nachstehend gezeigten Beispiel wird nach zwei Buchungszeilen der Abschluß wie folgt vorgenommen:

Durch die Betätigung einer Taste wird die senkrechte Speicherung abgeschaltet, lediglich die gespeicherten Werte werden in Zwischensumme noch ausgeschrieben. Da für Schmutz- und Knickeier je Stück ein Betrag von 0,05 DM abzuziehen ist, wird die Zwischensumme addiert und mit dem Faktor 5 in Spalte 4 multipliziert. Der gleiche Vorgang wiederholt sich für Bluteier, wobei allerdings 0,10 DM je Stück abgezogen werden. Das sich aus dieser Multiplikation ergebende Produkt wird zu dem im Produktenwerk gespeicherten Wert addiert und der Gesamtbetrag kommt, nachdem in den Spalten 9, 10, 11 und 12 die Zwischen- bzw. Endsummen gezogen sind, in der Spalte 13 zur Ausschreibung. Gleichzeitig geht dieser Betrag in Minus in das horizontale Speicherwerk ein. Das Gesamtgewicht wird anschließend mit dem Faktor je Mengeneinheit in Spalte 14 multipliziert. In der Spalte 15 wird nicht das Multiplikationsergebnis ausgeschrieben. Dies erfolgt vielmehr durch Drücken der Zwischensummentaste mit Übernahme in das waagerechte Speicherwerk. Spalte 15 minus Spalte 13 ergibt die Zwischensumme in Spalte 16. Der Bonus und die Kosten, die in Spalte 17 und 18 von Hand eingetragen werden, sind Abzüge und werden deshalb von der Zwischensumme in Spalte 16 abgezogen.



Bild 8. Elektronischer Fakturieraufbau SOEMTRON 381

Rechnung Nr. 9101					
Menge	Preis	Bezeichnung	Brutto-Betrag DM	Netto-Betrag DM	
70	32,20	* * Fenster Typ 103	2254,00		
265	10,40	Betonrohre	2756,00		
435	4,41	Rundstahl Ø 1,50 cm	1918,35		
			6928,35		
	12,00	Rabatt	521,40		6096,95
58,45	2,30	Baupappe	134,43		
27,00	3,15	Baupappe	87,57		
			222,00		
	3,40	Rabatt	7,54		214,46
		Verpackungsmaterial			6311,41
					135,10
					6446,51

Bild 9. Musterarbeit Baustoffabrechnung mit der Fakturiermaschine SOEMTRON FME 20

VEB BUROMASCHINENWERK SOMMERDA SOMMERDA/THUR					
Firma Albert Kühn			Soemtron VOLLELEKTRISCHE FAKTURIERMASCHINE		
Berlin Strasse des Friedens 10					
Kunde Nr. 123456			Datum 8.9.63		
Menge	Preis	Artikelbezeichnung	Artikel Nr.	brutto	Netto
12	112,00	Motore	1262534341	1344,00	
22	123,20	Motore	7838383822	2710,40	
15	21,00	Motore	9575757575	315,00	
				4369,40	
	10,00	Rabatt	0000000000	436,94	3932,46
150	10	Achse	7444433323	15,00	
2340	3,26	vord. Lagerbock	3434221111	7620,40	
400	10	linker Lagerbock	8998989888	40,00	
				7660,40	
	12,25	Rabatt	0000000000	941,21	6742,19
					10674,65

Bild 10. Musterarbeit Elektroartikel mit der Fakturiermaschine SOEMTRON 350 mit Lochstreifenein- und -ausgabe (8-Kanal-System)

Nachdem in Spalte 19 der insgesamt auszuzahlende Betrag in Zwischensumme ausgeworfen wurde, liest man von der Vorsteckkarte den alten Saldo ab, trägt diesen vor und die Maschine schreibt in Spalte 21 automatisch aus dem horizontalen Speicherwerk den neuen Saldo als Endsumme aus. Für jeden Kunden besteht eine Kundenkarte, die als Vorsteckkarte verwendet wird, sie wird erst dann eingezogen, wenn der Abschluß für den Kunden vorgenommen wird.

Ökonomischer Nutzen:

Einsparung von 1½ bis 2 Arbeitskräften, einer Rechenmaschine und einer Schreibmaschine.

4.3. Baustoffabrechnung mit verschiedenen Rabattsätzen

Arbeitsmittel: Fakturiermaschine SOEM-TRON FME 20

Dieses Beispiel zeigt eine einfache Fakturierung. Nach Eintragung der Anschrift und der übrigen „Kopfdaten“ in das Rechnungsformular wird das Schnelltotal oder die Leerkontrolle ausgelöst. Hierdurch werden alle noch in den Speicherwerken befindlichen Werte gelöscht und der Rechenstromkreis eingeschaltet. Die Maschine ist im Anschluß an diesen Vorgang „rechenfertig“. Die eigentliche Fakturierung kann beginnen.

Die gelieferte Menge wird von einem Beleg abgelesen und manuell in die Mengenspalte eingetragen (Bild 9). Der Einzelpreis geht ebenfalls aus dem Beleg hervor und wird von Hand eingeschrieben. Nach Eintragung des Preises wird automatisch der Multiplikationsvorgang ausgelöst. Die Zeit der mechanischen Multiplikation wird durch das Textschreiben überbrückt. Anschließend wird die Spalte 4 antabuliert, und die Maschine schreibt automatisch das Multiplikations-

als Zwischensumme automatisch. Anschließend wird der Wert für das verwendete und zu belastende Verpackungsmaterial eingeschrieben und zum Gesamtnettobetrag addiert. Nun erfolgt durch Bedienung automatisch in der Nettospalte das Ausschreiben der Endsumme.

Durch das letzte Totalzeichen hinter der Endsumme wird entsprechend der Programmierung der Steuerschiene automatisch der Rechenstromkreis der Maschine abgeschaltet. Durch diese Abschaltung wird vermieden, daß Ziffern, die in den Kopf der nächsten Rechnung als Datum usw. eingetragen werden, von der Maschine als zu rechnende Werte übernommen werden. Die Wiedereinschaltung des Rechenstromkreises erfolgt durch das nächste Schnelltotal.

Ökonomischer Nutzen:

Mit dem Einsatz einer Fakturiermaschine wird eine Rationalisierung im Abrechnungswesen und eine bedeutende Kosteneinsparung erreicht. Die Anschaffungskosten amortisieren sich in zwei bis drei Jahren.

4.4. Fakturierung in der Elektrobranche

Arbeitsmittel: Fakturiermaschine SOEM-TRON 350 mit Lochstreifenein- und -ausgabe (8-Kanal-System)

Bei dem demonstrierten Beispiel handelt es sich um die Abwicklung eines Auftrages vom Eingang bis zur Fakturierung – einschließlich der Herstellung eines Lochstreifens für die weitere Auswertung mit Lochkartenmaschinen. Auf Grund einer Bestellung und nach Überprüfung in bezug auf Liefermöglichkeit wird eine Auftragsbestätigung ausgeschrieben. Beim Schreiben fällt automatisch ein alphanumerischer Lochstreifen im 8-Kanal-System an. Dieser Loch-

Rabattberechnung, werden Fracht- und Verpackungskosten eingetragen und die Endsumme gezogen.

Beim automatischen Schreiben der Rechnung wird ein neuer Lochstreifen erzeugt, der zur Herstellung von Lochkarten dient. Mit Hilfe der Lochkartenmaschinen ist eine Auswertung nach den verschiedensten Gesichtspunkten möglich.

Ökonomischer Nutzen:

Der zusätzliche Investitionsaufwand für einen streifen-gesteuerten Kartenlocher und vier Motorstreifenlocher kann innerhalb von einem Jahr eingespart werden.

5. Organisationsbeispiele in Kreditinstituten

5.1. Sparkassenbuchführung mit täglicher oder monatlicher Saldenliste

Arbeitsmittel: OPTIMATIC-Buchungs-automat 913 mit TS 36 und Saldenlesegerät (SLG)

Die Kontokarte wird in die Einzugsvorrichtung eingeführt. Dabei prüft die Maschine automatisch, ob das Ablesen vom Magnetstreifen der Kontokarte vollständig erfolgt und ob die Seite der Kontokarte bereits voll bedruckt ist. Beim manuellen Eintasten der Kontonummer lt. Beleg durch die Bedienungskraft prüft eine elektronische Vergleichseinrichtung die Übereinstimmung der eingetasteten mit der Kontonummer des Magnetstreifens der Kontokarte. Nun beginnt der automatische Vortrag des alten Saldos. Der richtige Übertrag wird durch eine mechanische Kontrolle geprüft. Nach dem Eintasten der Beleghinweise und der Umsatzzahlen wird der neue Saldo erneut automatisch gedruckt und beim Ausschreiben der Kontokarte auf den Magnetstreifen aufgesprochen. Nach Abschluß der Buchungsarbeiten werden die Kontenkarten von der Bedienungskraft in die Kartei zurücksortiert.

Zur Herstellung einer Saldenliste werden etwa 200 Kontokarten in laufender Reihenfolge in das Saldenlesegerät eingegeben und die Taste „Start“ gedrückt. Im folgenden automatischen Vorgang wird die Kontonummer, der letzte Saldo und weitere Angaben – je nach Programm – abgelesen und in den Buchungsautomaten übertragen, die Karten werden wieder in der gleichen Reihenfolge wie beim Einlegen in ein Ablagefach transportiert. Der Buchungsautomat speichert die automatisch gelesenen Informationen in verschiedenen Rechenwerken. Dabei prüft eine mechanische Kontrolle, ob die automatisch erkannten Daten richtig in die Rechenwerke des Buchungsautomaten übertragen wurden. Bei Übertragungsfehlern stoppt der Buchungsautomat, der richtige Betrag muß dann manuell in die Maschine eingegeben werden. Bei entsprechender Programmierung kann die richtige Reihenfolge der Kontokarten und ihre Vollständigkeit bei der Anfertigung der Saldenliste durch eine elektronische Vergleichseinrichtung geprüft werden.

Ökonomischer Nutzen:

Durch TS 36 ergibt sich eine Arbeitszeiteinsparung von etwa 33 Prozent. Mit dem Saldenlesegerät können in einer Stunde 600 bis 1000 Kontokarten mit erhöhter Sicherheit verarbeitet werden.

5.2. Kontokorrent mit permanenter Zinszahlberechnung

Arbeitsmittel: ASCOTA-Buchungsautomat 171/25 mit TM 20

Die Zinsenrechnung im Bankkontokorrent ist das Kriterium der Bankabrechnung. Die Buchungsmethode „Kontokorrent mit permanenter Zinszahlerrechnung“ entspricht allen Anforderungen an die Zinsenrechnung. Dabei wird auf dem Konto nur ein Zinszahlsaldo fortgeschrieben, der jeweils dem Charakter des Kapitalsaldos entspricht. Wechselt der Saldo, so muß sich auch der Charakter des Zinszahlaldos verändern. Die bis dahin angefallenen Zinszahlen sind auf den Wertstellungstag des Kapitalumschlages zu berichtigen und aus der Spalte „Zinszahlsaldo“ herauszunehmen.

Die werden in der Spalte „abgerechnete Zinszahlen“ gedruckt und erst bei der Zinsabrechnung am Ende der Zinsperiode wieder berücksichtigt (Bild 11). Die Spalte „Zinszahlsaldo“ nimmt nun wieder die laufende Saldierung der Zinszahlen für die Kapitalveränderung seit dem letzten Kapitalumschlag auf. Den unterschiedlichen Arbeitsablauf für die Errechnung der Zinszahlen vom Umsatz oder bei Kapitalumschlag vom Saldo vortrag und Saldo steuert die Maschine selbständig. Auf der Kontokarte sind als eigentliche Buchung nur noch der Wert, die Belegnummer und der Umsatzbetrag einzutasten. Die Bedienungskraft entscheidet durch Tastendruck, ob mehrere Belege im Stapelverfahren auf das gleiche Konto zu buchen sind oder sofort die neuen Salden als Abschluß der Buchung zum Abdruck kommen sollen. Automatisch ermittelt der Buchungsautomat aus der Wertstellung und dem Umsatzbetrag die entsprechende Zinszahl.

Zur Zinsenabrechnung sind am Ende der Zinsperiode in einem besonderen Buchungsprogramm die effektiven Zinsen aus den Zinszahlen zu ermitteln. Dazu nimmt man den letzten Zinszahlsaldo und addiert die bei einem kleinen Teil der Konten abgedruckten Zwischenergebnisse der abgerechneten Zinszahlen. Auf dem gleichen Buchungsbeleg bekommen wir in gleicher Weise aus der Rechenoperation Gesamtumsatz · Prozentsatz die Umsatzprovision, aus Überziehungszahl · Prozentsatz die Kreditprovision. Die Spenspalte ergänzt die Abzugspositionen der Zinsrechnung. Ihr Saldo wird als Buchungsposten der Zinsenabrechnung auf dem Konto belastet oder gutgeschrieben.

Alle Umsatzposten, Saldenvorträge und Salden werden spaltengerecht addiert, so daß sie nach der Buchung sofort auf das Gruppenkonto und das Fortschreibungskonto übertragen werden können.

Ökonomischer Nutzen:

Gegenüber der getrennten maschinellen Bearbeitung ergibt sich eine Arbeitszeiteinsparung von etwa 25 Prozent.

(Die hier beschriebenen Beispiele werden in den nächsten Heften durch weitere ergänzt.)

NTB 924

BUCHBESPRECHUNG

Reihe Automatisierungstechnik, Band 12

Programmgesteuerte Universalrechner

Von Franz Stuchlik, VEB Verlag Technik Berlin, 1. Aufl., 80 Seiten, 35 Bilder, 9 Tafeln, Broschur 4,80 DM

Im Rahmen der Reihe Automatisierungstechnik wird mit dem Band „Programmgesteuerte Universalrechner“ ein besonders aktuelles Fachgebiet behandelt. Hinter vielen Erfolgen von Wirtschaft, Wissenschaft und Technik stehen – als zuverlässige Helfer des Menschen – moderne elektronische Rechenautomaten. Sie gestatten z. B. dem Ökonomen eine schnelle Ermittlung optimaler Varianten von Produktions- und Transportplänen, den Konstrukteur entlasten sie von umfangreichen und zeitraubenden Berechnungen und stellen ihn für schöpferische Arbeiten frei, dem Arzt erleichtern sie die Diagnose, sie übersetzen Fachtexte aus einer Sprache in die andere und steuern nicht nur Raketen und Satelliten, sondern sogar ganze Industriebetriebe.

Die Grundlagen des Aufbaues und der Arbeitsweise programmgesteuerter Rechenautomaten halten ihren Einzug in die Lehrpläne der Schulen. Mit fortschreitender Automatisierung müssen in zunehmendem Maße alle Ingenieure, Techniker und Ökonomen mit diesen Problemen vertraut gemacht werden. In der von der Reihe Automatisierungstechnik nun schon gewohnten leicht verständlichen Darstellung werden in diesem Band die Grundlagen moderner programmgesteuerter Ziffernrechenautomaten dargelegt.

Ausgehend vom prinzipiellen Aufbau dieser Automaten werden die mathematischen Grundlagen – Dualsystem, Ziffernverschlüsselung, Fest- und Gleitkommarechnung – und Aufbau und Arbeitsweise der Baugruppen behandelt. Bei der Beschreibung des Leitwerkes wird ausführlich auf die Programmherstellung und damit zusammenhängende Fragen eingegangen. Die bekanntesten in Europa gebauten Maschinen werden durch die wichtigsten technischen Daten charakterisiert. Diese Kenngrößen sind u. a. auch bei der Auswahl eines Rechners für den praktischen Einsatz – wofür einige typische Beispiele genannt werden – zu berücksichtigen. Aufgaben mit Lösungen sollen zur Mitarbeit anregen. Alles in allem kann man sagen, daß dieser Band seine Aufgabe als Einführung in dieses interessante und wichtige Gebiet voll und ganz erfüllt.

Die Ausstattung entspricht dem bekannten Bild der Reihe Automatisierungstechnik.

NTB 930 GA

Zinsabrechnung vom 30. IX. 63							
Zinssatz %	Zinszahlen Soll Haben	Soll Zinsen Kred. Prov.	Umsatz- Provision	Porto und Spesen	Datum	Saldo der Zinsabrechnung	Konto-Nr.
4,50 0,50 0,25 0,01	3 5 2 6 0 0 C 1 1 0 0 0 0	6 4 0 4,4 0 = 1 5,0 0 =	90 = 1 1,0 0 =	5,8 0	30 IX 63	3 5,3 0 ±	2 7 1 4

Bild 11
Musterarbeit Zinszahlberechnung mit ASCOTA-Buchungsautomat Klasse 171/25 mit angeschlossenen elektronischen Multiplikationsgerät TM 20

ergebnis. Die einzelnen Bruttobeträge werden in ein senkrechtes Speicherwerk übernommen. Die Belege sind so vorsortiert, daß die Fakturierung der einzelnen Positionen mit gleichen Rabattsätzen reibungslos hintereinander erfolgen kann. Der Gesamtbruttobetrag der Positionen mit gleichen Rabattsätzen wird in der gleichen Spalte in Zwischensumme ausgeschrieben und von der Maschine als Multiplikand für die Rabattberechnung übernommen. In die Preisspalte wird der Rabattsatz eingeschrieben. Der Multiplikationsvorgang wird automatisch ausgelöst und das Ergebnis in Minus in der Spalte 4 niedergeschrieben. Dieser Wert wird in das senkrechte Speicherwerk übernommen und vom Gesamtbruttobetrag subtrahiert. Der Differenzbetrag wird in die Spalte 5 übertragen.

Im zweiten Teil der Rechnung, in dem Positionen mit anderen Rabattsätzen fakturiert werden, wird im gleichen Sinn gearbeitet.

Zum Ausschreiben der Gesamtnettsumme wird die Spalte 4 antabuliert und der Brutto-Netto-Schalter der Maschine auf „Netto“ geschaltet. Die Maschine schreibt dann diesen Wert

streifen enthält neben den Ziffern- und Buchstabencodes auch die zur Steuerung der Fakturiermaschine benötigten Symbole, wie Wagenrücklauf, Tabulatorsprung, Zeilenschaltungen, Umschaltungen auf Klein- und Großschreibung. Von der geschriebenen Auftragsbestätigung erhält der Kunde das Original. Kopien erhält das jeweilige Lager zur Bereitstellung der Ware. Eine weitere Kopie geht mit dem Lochstreifen in die Rechnungsabteilung. Nach Auslieferung der Ware erhält die Rechnungsabteilung einen quittierten Versandschein. Nun wird die Rechnung mit Hilfe des Lochstreifens automatisch ausgeschrieben (Bild 10). Der Lochstreifen wird in das Lesegerät der SOEMTRON 350 eingelegt. Die Maschine liest die darin enthaltenen Angaben, wie Adresse des Kunden, Konto-Nummer, Auftrags-Nummer, Datum, gelieferte Menge, Einzelpreis, Artikel-Nummer und Bezeichnung der einzelnen Waren ab. Während der selbsttätigen Niederschrift des Textes und der Artikel-Nummer erfolgt die automatische Multiplikation (Menge · Preis). Die Ergebnisse dieser Rechenoperation werden in der Betragsspalte ausgeschrieben und gleichzeitig in ein senkrechtes Speicherwerk übernommen. Anschließend erfolgt die

Vertreter ausländischer Fachzeitschriften in Leipzig

Bild 1. Die Journalistengruppe und Mitarbeiter des VEB Büromaschinenwerk Sömmerda vor dem Eingang des Klubhauses



Anlässlich der diesjährigen Leipziger Herbstmesse fand ein Treffen der Vertreter verschiedener ausländischer Fachzeitschriften für Büroorganisation und Bürotechnik in Leipzig statt. Der Einladung unserer Redaktion waren die Herren Vladimír Svoboda von „Mechanizace Automaticke Administrativy“, Prag; Dr. oec. Reszö Scholcz von „Ügyviteltchnika“, Budapest; Dipl.-Ing. Hans Walter Ulbricht von „BTO und BTA“, Baden-Baden; Carlos Heiter da Silva Castello von „O Escritorio“, Sao Paulo; Dr. Bruno Facinelli von „Ufficio Moderno“, Milano, und Michel Briot von „Comptabilite et Mecanographie“, Paris, gefolgt.

Um es vorwegzunehmen, auch wenn die Anreise der Herren aus den verschiedensten Gründen nicht so klappte wie es vorgesehen war, ist das Treffen für alle Beteiligten – sowohl für die Gäste als auch für den Gastgeber – zu einem nützlichen und unvergeßlichen Erlebnis geworden.

Die ersten beiden Tage, der 7. und 8. September, waren der diesjährigen Leipziger Herbstmesse gewidmet. Diese beiden Tage brachten nicht nur für die Herren, die das erste Mal in der Deutschen Demokratischen Republik weilten, sondern für alle sehr viel Neues und viele gute Eindrücke. Der Besuch im Buchgewerbehaus, den traditionellen Ausstellungsräumen der Büromaschinenindustrie unserer Republik, wurde von allen Beteiligten weitgehend ausgenutzt, um sich ein umfassendes Bild über die Leistungsfähigkeit unseres Industriezweiges und seiner Exponate zu verschaffen. Groß war vielfach das Staunen, als sich die Gäste beim ersten Rundgang einen umfassenden Überblick verschafften. Die Vielzahl der Exponate und deren hohe Leistungsfähigkeit, die durch die verschiedensten Arbeitsbeispiele an den einzelnen Maschinen demonstriert wurden,

übertrafen oftmals bei weitem die Erwartungen, die unsere Gäste in den Besuch gesetzt hatten. Jedoch nicht nur die Exponate und deren Leistungsfähigkeit hinterließen einen tiefen Eindruck, sondern auch die perfekte Organisation der Durchführung der Messe und die ruhige und sachliche Atmosphäre in den Messehäusern trugen dazu bei. Schon nach dem ersten Tag hörten wir von unseren Gästen die anerkennenden Worte: „Diese Messe, ihre ganze Organisation und Durchführung einschließlich der Vorbereitung und Durchführung des Journalistentreffens sind ein typischer Beweis für die in der ganzen Welt bekannte deutsche Gründlichkeit.“ Dieses Urteil wurde auch dadurch nicht gemindert, daß bei einigen nebensächlichen Begebenheiten etwas improvisiert werden mußte.

Großes Interesse fand neben dem Besuch der Messestände der Büromaschinenindustrie auch der Aufenthalt im Schulungszentrum des „veb bürotechnik“ in Leipzig. Die hellen und modern eingerichteten Räume, die mit allen erforderlichen Geräten und Maschinen eingerichtet sind, bilden mit dem Lehr- und Ausbildungspersonal die Gewähr für eine gründliche und umfassende Ausbildung sowohl der Bedienungskräfte als auch der Organisatoren. Der Besuch dieser Räume und die anschließenden Fragen, die an den Leiter des Schulungszentrums, Herrn Steiniger, gestellt wurden, hinterließen einen nachhaltigen Eindruck.

Bild 2 (links). Interessiert verfolgen hier von links nach rechts Herr Nicolaos Nicolaou von „Avghi“ (Athen) mit Dolmetscherin und Herr David Hannington von Scope-Magazin (London) das Pressegespräch nach der Werksbesichtigung des VEB Büromaschinenwerk Sömmerda

Bild 3 (rechts). Links Herr David Hannington mit Dolmetscherin und rechts Herr Donal O'Donovan von „IRISH-TIMES“ (Dublin)



Der freie Nachmittag am zweiten Tag des Treffens wurde dann restlos ausgenutzt, um noch andere Messehäuser zu besuchen. Das Urteil nach diesen zwei Messetagen lautete einstimmig: „Diese Messe übertrifft alle Erwartungen, und zur nächsten Messe sind wir wieder in Leipzig“.

Mit dem letzten Messetag war jedoch das Programm des Treffens nicht beendet. Es schloß sich eine Fahrt quer durch den Süden unserer Republik an. In Karl-Marx-Stadt besuchten wir den VEB Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt, in Saalfeld die Feengrotten, in Weimar die nationale Mahn- und Gedenkstätte Buchenwald, in Sömmerda den VEB Büromaschinenwerk Sömmerda, in Erfurt den VEB Optima Büromaschinenwerk Erfurt und in Berlin fand die Reise ihren Abschluß mit einem Besuch an der Staatsgrenze am Brandenburger Tor.

Wenn man heute noch einmal auf diese Fahrt zurückblickt und eine Antwort auf die Frage sucht, was in diesen Tagen den stärksten Eindruck hinterlassen hat, so ist es fast unmöglich, diese zu finden. Zu der Schönheit der durchfahrenen Landschaft kam als gute Ergänzung noch ein sehr schönes Wetter.

In Karl-Marx-Stadt fanden drei Dinge besondere Beachtung: Das war einmal das neuerbaute Hotel Moskau mit all seinem Komfort und zum anderen der gewaltige Bauplatz – die ganze Innenstadt gleicht ja einem riesigen Bauplatz –, so daß allgemein die Auffassung entstand, „Karl-Marx-Stadt ist nicht nur eine Stadt mit einem neuen Namen, Karl-Marx-Stadt ist auch eine neue Stadt“. Als drittes fand besondere Beachtung der VEB Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt. An einen durch Herrn Direktor Wlasly gegebenen Überblick über die Entwicklung des Werkes schloß sich ein Rundgang durch die Montageräume der in aller Welt bekannten ASCOTA-Buchungsautomaten Klasse 170 an. Dabei fiel den Besuchern besonders die Vielzahl der Prüfungen auf, denen die Automaten unterzogen werden, bevor sie das Werk verlassen. Dieselbe Feststellung wurde übrigens bei allen anderen Werksbesuchen wieder getroffen, gleichgültig ob es im VEB OPTIMA in den Montageräumen der OPTIMATIC Klasse 900/9000 oder der Schreibmaschine M 14 oder ob es im VEB Büromaschinenwerk Sömmerda in der Montage der SOEMTRON-Rechenmaschinen oder der Tabelliermaschinen war. Bei dem letzten Erzeugnis kam noch die Überraschung hinzu, daß im VEB Büromaschinenwerk Sömmerda diese Maschinen schon seit einigen Jahren in Serienproduktion laufen.

Kurz gesagt: Es beeindruckten die Leistungen der rund 30 000 Beschäftigten der Büromaschinenindustrie unserer Republik, und es beeindruckte auch die Zielstrebigkeit und die Sicherheit unserer Menschen, wovon sich unsere Gäste in zahlreichen Gesprächen nicht nur mit führenden Wirt-



Bild 4 von links nach rechts Herr Carlos H. Castello Branco von „O Escritorio“ (Sao Paulo), Herr Dr. B. Facinelli von „Ufficio Moderne“ (Mailand) und Herr Vladimír Svoboda von „Mechanizace automaticke administrativy“ (Prag)



Bild 5. Herr Dipl.-Ing. H. W. Ulbricht (Baden-Baden) gibt der Betriebszeitung „Pulsschlag der Arbeit“ ein Interview

schaftsfunktionären, sondern auch in Gesprächen mit unseren Menschen an den Werkbänken überzeugen konnten.

Eine Woche lang waren die Journalisten Gast in der Deutschen Demokratischen Republik – eine Woche lang wurden falsche Vorstellungen, die bei einigen der Journalisten herrschten, beseitigt. Es war eben ein unvergeßliches Erlebnis.

Zum Abschluß möchten wir von dieser Stelle aus noch einmal allen unseren Gästen dafür danken, daß sie unserer Einladung nachgekommen sind, und wir wünschen ihnen bis zum nächsten Wiedersehen alles Gute und viel Erfolg sowohl in ihrer beruflichen Arbeit als auch in ihrem persönlichen Leben.

NTB 923

Nachstehend bringen wir Meinungen und Auszüge aus Briefen an die Redaktion von unseren ausländischen Gästen

„Fahrt der Freundschaft“

VLADIMÍR SVOBODA, Chefredakteur der Zeitschrift „Mechanizace a automatizace administrativy“, Prag

Unsere Fahrt der Freundschaft begann eigentlich schon in Prag. Wenigstens für mich. Und dann kam eine Überraschung nach der anderen. Aber über Prag schreibe ich jetzt nichts. Schließlich kaufte ich mir einfach eine Fahrkarte nach Leipzig. Die DDR traf ich schon auf dem Prager Bahnhof. Ich fuhr mit einem Nachtzug, in dem ich wahrscheinlich der einzige Tschechoslowake war. Erste Gespräche, erste Händedrucke, Austausch von Zigaretten waren Zeichen der Freundschaft, die ich während der ganzen Reise zu spüren bekam.

Der Pannonia-Express hatte in Dresden eine Stunde Verspätung. Das bedeutete zwei Stunden quälendes Warten auf dem Bahnhof mit anderen Freunden. Es ist jedoch eine Frage, ob man eine Reise in ein befreundetes Land als eine Qual bezeichnen kann. Wenn mir einer gesagt hätte: „Morgen fährst Du nach Josefow!“, würde ich ihn bestimmt zum Teufel jagen. Bei diesem Wetter? Und mit der Eisenbahn? Auf keinen Fall. Als man mir aber gesagt hat: „Du fährst in die DDR“, sagte ich kein Wort und lief, alles Notwendige zu besorgen. Na, und schließlich

befand ich mich in Dresden. Bis dahin habe ich nicht geschlafen, aber dafür war ich im Bahnhofsrestaurant sofort eingeschlafen. Nur irgendeine Empfindung im Unterbewußtsein weckte mich fünf Minuten vor der Abfahrt des Zuges nach Leipzig. Ich war so verschlafen, daß ich noch die Bahnsteige verwechselte. Man schlug im letzten Augenblick die Tür des Abteils hinter mir zu, und der Zug fuhr zu meinem ersten Reiseziel Leipzig. Dort wurde ich schon erwartet und dort begann sich auch der Film zu drehen, von dem es notwendig ist, darüber zu schreiben.

Der Bayrische Hof war mein erster Eindruck. Wieder Händedrücke, Vorstellungen. Die Namen hat man gleich wieder vergessen. Aber ich habe die freundschaftliche Begrüßung nicht vergessen.

Aus dem Hotel in den Autobus und schnell zu Messe. Weitere Vorstellungen und jetzt weiß ich eigentlich nicht mehr, wer aus der DDR und wer Gast ist. Es gab nur wenige Journalisten, aber man tat für uns alles, damit wir die Arbeit der deutschen Menschen kennenlernen, und ich muß gleich sagen, daß diese Arbeit Anerkennung verdient. Auch wenn ich viele Maschinen schon kannte, sah ich jedoch, daß man nicht auf den Lorbeeren schläft und daß die Arbeit immer schneller vorwärtsgelht. Ich glaube, diesen gleichen Eindruck hatten auch die anderen Journalisten, mögen sie aus dem Westen oder Osten gekommen sein.

Den gleichen Eindruck machte auf mich das Schulungszentrum, das man uns am Nachmittag zeigte. Ich sah, daß die Mechanisierung und Automatisierung hier sehr ernst genommen wird und daß man kein Geld spart, wenn es um die Zukunft geht. Und ich muß sagen, daß die Ansicht, die man darüber in der DDR hat, mehr als gesund ist. Am zweiten Tage kamen weitere Journalisten an und unsere Gruppe fing an sich zu bilden, und was die Hauptsache ist, sich gut zu verstehen. Und der Kontakt, ich meine der nette Geist, der in unserem Kollektiv herrschte, verließ uns nicht bis zum Ende unserer Reise. Es gab viele Nationalitäten unter uns — einen Engländer, einen Franzosen, einen Westdeutschen, einen Ungar, einen Brasilianer, einen Italiener, einen Griechen — aber wir verstanden uns gut, wenn es auch manchmal an Vokabeln fehlte.

Eindrücke und Ausdrücke

Dipl.-Ing. H. W. ULBRICHT, Baden-Baden,
Chefredakteur der Zeitschrift „Bürotechnik und Automation“ (BTA)

Wenn man fast alle europäischen und verschiedene amerikanische Büromaschinenfabriken kennt, ist man besonders dankbar für die Gelegenheit, die wichtigsten Unternehmen innerhalb der DDR kennenzulernen. Die Bemühungen derer, die die Rundreise organisierten und durchführten, verdienen ganz besondere Anerkennung. Durch sie und ihre Vermittlung habe ich auch die stärksten und überzeugendsten Eindrücke empfangen.

Überzeugend vor allem deshalb, weil mir mit rückhaltloser Offenheit auch von seiten verschiedener Werksangehöriger Gelegenheit gegeben wurde, mich vom Qualitätsstand, insbesondere der Buchungsautomaten, zu überzeugen — zur eingehenden Besichtigung anderer Büromaschinen-Kategorien fehlte einfach die Zeit.

Der heute so viel gebrauchte Begriff „Weltniveau“ ist in qualitativer Hinsicht ohne Einschränkungen auf die besichtigten Erzeugnisse anwendbar. Er trifft auch die konzeptionelle Form — insbesondere die Universalität — der Buchungsautomaten und Fakturiermaschinen.

Während der ganzen Reise haben wir vorzüglich gewohnt und gegessen, man sah, daß in der DDR der Aufbau mit Meilenschritten vorangeht. Aber am schönsten waren die Zusammenkünfte mit den Mitarbeitern und Leitern der Betriebe. Von der ersten Betriebsbesichtigung und der Pressekonferenz in Karl-Marx-Stadt bis zu unserem letzten gemeinsamen Abendessen. ASCOTA hat Zukunft, das bemerkten wir im Betrieb und bei den Gesprächen mit den Vertretern des Betriebes. Erfreulich war es, eine Maschine zu sehen, die in das eigene Vaterland geht, mit welcher Sorgfalt sie hergestellt und geprüft wird.

Mit Dank nahmen wir die nette Aufmerksamkeit unserer Gastgeber an — die Feengrotten, Buchenwald und besonders Weimar und dessen Oper zu besuchen. Für mich als Tschechoslowake war es fast eine Auszeichnung, daß hier unsere Volksoper „Rusalka“ gespielt wurde. Es war fast wie eine persönliche Aufmerksamkeit. Solche Dinge sind im Ausland immer angenehm.

Auch die Betriebe in Sömmerda und Optima haben mich sehr überrascht. Nicht nur durch ihre Größe, sondern mehr durch ihre gute Arbeitsorganisation und Zuverlässigkeit der Produktion. Über die kulturellen Errungenschaften brauche ich als ein Mensch aus dem sozialistischen Lager wohl nicht zu schreiben. Darüber werden sicherlich diejenigen von uns ausführlich berichten, die mit dem Sozialismus zum erstenmal in Berührung kamen. Ich möchte nur sagen, daß es für einige eine wirkliche Überraschung war.

Ich glaube, daß es nicht notwendig ist, über alle Einzelheiten zu schreiben, die wir bei unserer Reise sahen. Aber ich muß sagen, daß es nicht nur eine Reise voller Eindrücke war, sondern eine wirkliche Reise der Freundschaft unter den Völkern. Und so, wie es am Tage unseres Abschiedes einer von uns — der französische Journalist Michel Briot — gesagt hat, daß es ein kleines Beispiel dessen war, wie sich die Menschen verstehen, wie sie miteinander arbeiten können und wieviel persönliche Kontakte bedeuten. Dafür unseren Freunden aus der DDR herzlichen Dank, sie können sich darauf verlassen, daß sie in uns immer Freunde haben werden, an die sie sich wenden können.

NTB 922

Die Büromaschinenindustrie der DDR hat Weltgeltung

CARLOS HEITER DA SILVA CASTELLO, Sao Paulo

Leipzig überraschte mich. Schon mein Vater war ein begeisterter Anhänger dieser traditionellen Messe, und das ruhige Brasilien dieser Zeit vor dem ersten Weltkrieg war Besucher und Käufer auf dieser Messe. Was mich überraschte, das war die Organisation, ihre Wirkung auf die Besucher und die Spezialisierung der einzelnen Gebiete, unterschiedlich zu allen anderen Messen, die ich kenne. Es gibt auch Spezialmessen in Brasilien, vielleicht etwas festlicher nach außen.

Wir Brasilianer geben auf Grund unseres Nationalcharakters allen diesen Dingen einen etwas mehr festlichen Charakter. Die Stadt Leipzig war festlich geschmückt, doch herrschte jene Atmosphäre der Tradition und deutscher Gründlichkeit vor, die schon seit 800 Jahren Kennzeichen dieser Messe ist, auf der alle Produkte des Landes ausgestellt werden. Wir betraten das Bugra-Messehaus. Da gab es nicht jene Riesenmenge von Neugierigen, die nicht sehr an den ausgestellten Produkten interessiert sind und die die Aussteller und Vorführer so sehr schädigen, wie das auf den Spezialmessen in Brasilien der Fall ist.

Diese Beobachtung werde ich meinem Freund Alvaro Quirino, dem Direktor der USE (Messe für Büroausstattungen) mitteilen, eine Messe, die jedes Jahr in Sao Paulo durchgeführt wird. Ohne eine Auswahl der Besucher ist eine erfolgreiche Arbeit der Vorführer unmöglich.

Nach diesen Bemerkungen möchte ich noch sagen, daß wir überrascht waren von der Teilnahme der Firmen aus Westberlin und Westdeutschland, was also bedeutet, daß die Mauer nicht so verschlossen ist, wie sie es behaupten. Darin liegt die Bedeutung der Messen, sie zeigen allen Menschen, daß sie in einer Welt leben, und sie zeigen es durch die Verstärkung der Handelsbeziehungen zwischen allen Teilen der Welt.

Weltfirmen haben mit einem neuen Konkurrenten zu rechnen

Dr. BRUNO FACINELLI, Milano

Ich bin einer freundlichen Einladung der Zeitschrift „Neue Technik im Büro“ zur Leipziger Herbstmesse 1963 als Journalist gefolgt, der sich speziell mit marktwirtschaftlichen Studien auf dem Gebiete des Büromaschinenwesens beschäftigt.

Die Erfahrungen, die in Italien und anderen Ländern gemacht wurden, lassen die starke Ausweitung der Anwendung von Büromaschinen in der Gegenwart erkennen und machen ihre für die Zukunft noch besseren Aussichten deutlich.

Die Verwicklungen und Schwierigkeiten, die auf diesem Markte im Hinblick auf handelspolitische Gesichtspunkte bestehen, sind jedoch nicht gerade gering. Beispielsweise ist bekannt, daß der Markt für Standard-Schreibmaschinen in den wirtschaftlich entwickelten Ländern keine großen Wachstumsmöglichkeiten mehr besitzt und sich dem Sättigungspunkt nähert. Bei Kleinschreibmaschinen ist die Lage zweifellos besser, weil es sich bei ihnen um ein allgemeineres Konsumgut handelt, das allerdings von geringerer Bedeutung ist. Der Markt für elektrische Schreibmaschinen schließlich hat viel von der Zukunft zu erhoffen, ist jedoch mit Ausnahme Nordamerikas in Europa und den übrigen Kontinenten gegenwärtig noch nicht genügend ausgereift.

Bei allen großen Schreibmaschinenherstellern der Welt hat in dieser Beziehung seit einigen Jahren eine ziemlich entschiedene und massive Umorientierung auf den ertrags-

Nach dem Besuch der Messe machte eine Gruppe von Fachredakteuren aus der ganzen Welt eine kleine Reise durch die DDR. Wir begannen in Karl-Marx-Stadt. In den Büromaschinenbetrieben wurden wir vom Direktor empfangen, erhielten Informationen über die Erzeugnisse des Betriebes, konnten Fragen stellen und uns die Dinge an Ort und Stelle ansehen. Meine Unkenntnis der deutschen Sprache gestattete es mir leider nicht, aktiv an der Diskussion teilzunehmen. Nachdem wir die Wiege dieser Maschinen gesehen hatten, wo von der Schraube bis zur Buchungsmaschine und bis zum Elektronenrechner alles hergestellt wird, habe ich begriffen, warum diese Maschinen so viel nach Brasilien verkauft werden. Tests und Kontrollen, denen sie unterworfen werden, gestatten, daß sie überall in der Welt gut funktionieren und daß dies auch garantiert ist. Ich habe schon die größten Büromaschinenfabriken in der ganzen Welt besucht, deshalb konnte ich feststellen, daß die Büromaschinenindustrie in der DDR einen bedeutenden Platz einnimmt und Erzeugnisse von hoher Qualität hervorbringt. Der Direktor der Optima, Erfurt, erklärte uns in einer interessanten Versammlung, was für Produktionspläne und Perspektiven die DDR für die nächsten Jahre hat. Wenn diese Pläne erfüllt werden, und sie werden erfüllt werden, dann wird die Büromaschinenindustrie der DDR eine der ersten der Welt sein.

Zum Schluß möchte ich noch den Kollegen von der Zeitschrift „Neue Technik im Büro“ meinen Dank aussprechen und auch den Organisatoren unserer Reise, die uns gestatteten, einen Einblick in das Leben dieses Landes zu nehmen, in dem wir auch das Haus von Goethe und die nationale Gedenkstätte in Buchenwald besuchten, Symbol einer Zeit, die nie mehr wiederkehren darf.

NTB 913

Die in der Nachkriegszeit zu den alten Bürohilfsmitteln hinzugekommenen Maschinen stellen infolge ihrer größeren Marktdynamik das Instrument dar, das den Durchbruch auch für den Absatz der herkömmlichen Maschinen erzielt, deren alleinige Fabrikation nicht mehr lohnend erscheint.

Das sind die Voraussetzungen, die nach meiner Ansicht einer exakten und realistischen Einschätzung der Lage auf den Weltmärkten entsprechen und unter denen sich die widererstandene Büromaschinenindustrie der DDR, die in einer einzigen Handelsorganisation zusammengefaßt ist, in diese Märkte eingeschaltet hat. In der Tat wird die Produktion einheitlich geplant, auch wenn sie in materieller Hinsicht in verschiedene Schwerpunkte und Betriebe nach Gründen der betrieblichen Leistungsfähigkeit aufgeteilt ist. Der Absatz findet für alle Maschinenarten durch eine einzige Organisation statt.

Die „Serie“ der Erzeugnisse ist vollständig, eindrucksvoll und durch wertvolle technische Neuerungen bereichert. So wird jetzt beispielsweise ein Kundendienst angeboten, wie er auf diesem Gebiete allgemein üblich ist.

Die Leiter der Büromaschinenindustrie der DDR haben ihr Ziel des Wiederaufbaus eines Außenhandelsnetzes für ihre Betriebe offensichtlich auf das „schwierige“, aber zukunfts-trächtige Erzeugnis der Büromaschinenindustrie gerichtet. Was sie in dieser Richtung bei Betriebsbesichtigungen vorzuweisen hatten, war nicht nur ein Entwicklungsprogramm von Prototypen, sondern eine bereits organisierte Serienfabrikation mit hohem Wirkungsgrad. Die Montagebänder zeigen Auftragserledigungen für die verschiedensten Länder. Es wurde berichtet, daß die Erzeugnisse in etwa 90 verschiedene Absatzgebiete gehen, in denen Verteilungs-

organisationen entweder bereits bestehen oder im Aufbau begriffen sind.

Die DDR beliefert in erster Linie den Markt des sozialistischen Lagers, verstärkt aber auch ihre Handelsbeziehungen mit dem Westen und den „neuen“ Ländern. Ihre Maschinen stehen in Frankreich, England, Italien, in der Bundesrepublik ebenso wie in Brasilien, Afrika, Indien, Japan, Neuseeland usw.

Es gilt festzuhalten, daß die Weltfirmen heute mit einem weiteren starken Konkurrenten zu rechnen haben, der noch dazu außerordentliche Anstrengungen macht. Gleichzeitig aber wird die Existenz der Büromaschinenindustrie der DDR einen Beitrag zum allgemeinen Fortschritt leisten.

Die Wahl von Büromaschinen als vorläufiges Hauptgebiet der Einschaltung der DDR in den Welthandel ist eine bemerkenswerte Tatsache und für den Handel des Landes von großer Bedeutung. Die Leipziger Messe hat dazu beigetragen, daß der erreichte Stand bekannt und ohne Vorurteile verbreitet wurde, die mit schwebenden internationalen Fragen im Zusammenhang stehen.

Den Journalisten konnte natürlich nicht das gesamte Fabrikationsprogramm mitgeteilt werden. Aus dem Rhythmus der täglichen Serienproduktion läßt sich jedoch ableiten, daß jährlich 100 000 Einheiten hergestellt werden, wovon 80 Prozent auf Schreibmaschinen und der Rest auf andere Maschinenarten entfällt. Dabei ist zu bedenken, daß es sich um eine Produktion handelt, die den strengsten Abnahmeprüfungen unterliegt und mit der klaren Absicht durchgeführt wird, das höchste Qualitätsniveau zu erreichen.

Zweifellos ist die Konkurrenz der neuen Büromaschinen „Firma“ bereits spürbar und wird sich künftig nach Fertigstellung der neuen Montagebänder weiter verstärken.

NTB 927

Ein Franzose besucht die DDR anlässlich der Leipziger Messe

MICHEL BRIOT, Paris

Die Redaktion der Zeitschrift „Neue Technik im Büro“ hatte eine Gruppe ausländischer Journalisten zum Besuch der Leipziger Herbstmesse eingeladen. Unsere Delegation setzte sich aus Engländern, Italienern, Brasilianern, Ungarn, Tschechen, Westdeutschen und Franzosen zusammen. Ich hatte zum ersten Mal Gelegenheit, an diesem wichtigen Geschehen teilzunehmen. Und so fuhr ich also auch zum ersten Mal in die DDR.

Unter Obhut der leitenden Mitarbeiter des Außenhandelsunternehmens Büromaschinen-Export konnten wir uns von der ausgezeichneten Organisation dieser Ausstellung überzeugen.

Dieser Besuch erlaubte es uns, die zahlreichen Stände zu bewundern, die uns mit einer ausgesuchten Vielfalt von Büromaschinen vertraut machten, die den höchsten Ansprüchen genügen und dem letzten Stand der Technik entsprechen.

Die Auswahl erstreckte sich von Reiseschreibmaschinen über Rechen- und Fakturiermaschinen bis zu den elektronischen Buchungsaufmachern.

All diese Erzeugnisse von Weltruf, an deren Vervollkommen ständig gearbeitet wird und die sich in der ersten Reihe der Bürotechnik der Welt befinden, werden in noch größerem Umfang produziert werden.

Dies sollten uns auch unsere Besuche in Karl-Marx-Stadt, Erfurt und Sömmerda bestätigen, wo wir überall auf die gleiche herzliche Weise empfangen wurden und wo die ausführlichen Kommentare unseren Eindruck, den wir schon im Bugrahaus gewonnen hatten, erneut bestätigten, nämlich den, daß hier eine Perfektion der Arbeit erreicht worden ist.

Optima, Ascota, Soemtron – auf diese Namen kann die DDR stolz sein. Die hohe Exportziffer dieser Erzeugnisse

beweist die Zufriedenheit der Länder, die diese Ausrüstungen kaufen.

Während unserer Werksbesichtigungen hatte ich Gelegenheit, mit den Arbeitern und jungen Nachwuchskräften über ihre Lebensweise und ihre Arbeit zu sprechen. Mit dem größten Vergnügen gewährten sie mir die Interviews und antworteten mit einem Lächeln auf meine oft verwirrenden und indiskreten Fragen.

Ich werde nicht den interessanten Besuch vergessen, den wir der Ausbildungsstätte der zukünftigen Kader auf dem Gebiet der Bürotechnik abgestattet haben. Hier in Leipzig konnten wir sehen, wie der Nachwuchs für das Rechnungswesen in Industrie, Handel und Verwaltung ausgebildet wird.

Schließlich möchte ich noch erwähnen, daß ich der Redaktion der Zeitschrift „Neue Technik im Büro“, dem DIA Büromaschinen-Export und der Kammer für Außenhandel der Deutschen Demokratischen Republik für die Einladung nicht genug danken kann. Während meines so angenehmen Aufenthalts konnte ich ihr Land besuchen und kennenlernen, dank unserer Touristenfahrten, die in unsere arbeitsreichen Tage Entspannung brachten und so das Nützliche mit dem Angenehmen verbanden. Zu dem Angenehmen gehörte auch, daß ich eine charmante Dolmetscherin hatte, deren perfektes Übersetzen es mir ermöglichte, die verschiedenen Unterredungen, die ich mit den Technikern hatte, maximal auszuschöpfen.

Als wir uns trennten, waren wir sehr zufrieden mit diesem interessanten Besuch in der DDR und haben eine hohe Meinung von ihrer Industrie und ihrer Technik und ihren Arbeitsmethoden erhalten.

Diese Reise wird in unserem Gedächtnis haftenbleiben. Ich hoffe, daß wir die Gelegenheit haben werden, uns eines Tages wiederzusehen. Diese Gelegenheit wird ganz gewiß die Frühjahrsmesse sein.

NTB 926

Neue Möglichkeiten zur Analyse statistischer Mischkollektive¹⁾

Dipl.-Math. A. SYDOW und Dipl.-Math. H. DITTMANN, Berlin

1. Einleitung

In letzter Zeit gewinnen diejenigen statistischen Methoden, die Produktionsprozesse analysieren, immer mehr an Bedeutung. Dabei geht es vor allem um das Problem, den Herstellungsprozeß technologisch so umzuorganisieren, daß wichtige Kennwerte der hergestellten Produkte eine möglichst geringe Toleranz besitzen.

Im einzelnen geht man dabei so vor, daß man bestimmte statistische Daten und Verteilungsdichten von den End- und Zwischenprodukten ermittelt. Diese Daten und Verteilungsdichten werden mit statistischen Hilfsmitteln analysiert. Aus diesen Analysen lassen sich meistens mögliche technologische Schwächen des Produktionsprozesses erkennen. Mit Hilfe dieser Erkenntnisse kann man dann gezielte Eingriffe in den Herstellungsprozeß vornehmen, deren Ergebnis die Verringerung der Kennwerttoleranzen der hergestellten Produkte ist.

Bis jetzt wurden statistische Analysen größeren Umfanges nicht mit modernen universellen Analogrechnern, sondern mit Digitalrechnern bzw. mit graphischen Methoden vorgenommen. Das hier behandelte Problem der Zerlegung von Mischkollektiven zeigt, daß sich durch den Einsatz von Analogrechnern völlig neue Möglichkeiten für statistische Analysen ergeben.

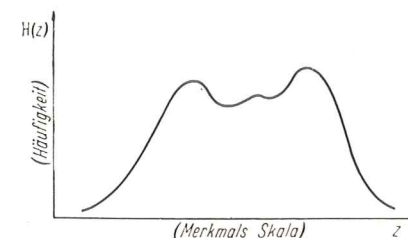


Bild 1. Wahrscheinlichkeitsverteilung eines Mischkollektivs

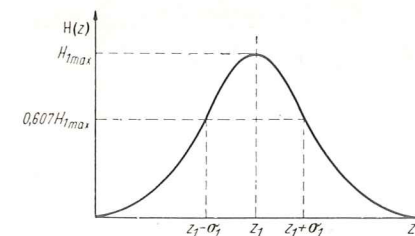


Bild 2. Normalverteilung und die Festlegung der Bezeichnungen

Bei einer der wichtigsten Analysen von Produktionsprozessen ist eine Wahrscheinlichkeitsdichte (Mischkollektiv), wie sie in Bild 1 dargestellt ist, additiv in verschiedenen bewertete Normalverteilungen zu zerlegen.

Hat sich aus einer Untersuchung ein Mischkollektiv ergeben, so besagt dies, daß die Gesamtheit der Beobachtungswerte nicht unter der Wirkung einer zufälligen als einheitlich aufzufassenden Gruppe von Einflüssen entstanden ist. Es liegen vielmehr im Mischkollektiv Sondergruppen von Einflüssen vor, die zwar für sich Normalverteilungen ergeben, aber andere Mittelwerte und andere Streuungen als die Gesamtgruppe besitzen. Liegt beispielsweise eine Sondergruppe auf der ungünstigen Seite, so läßt sich durch ihre Ausschaltung ohne Veränderung der anderen Bedingungen das Gesamtergebnis oft wesentlich verbessern. Die auf der günstigen Seite liegenden Sondergruppen lassen sich durch bewußte Verstärkung der beteiligten Einflüsse vergrößern.

¹⁾ Mitteilung aus dem Rechenzentrum des Instituts für Regelstechnik Berlin.

Das Problem der Zerlegung von Mischkollektiven in Normalverteilungen wurde zuerst von Pearson [2] aufgeworfen. Er gelangte bei nur zwei Komponenten ($n = 2$) bereits zu einer Gleichung neunten Grades, in der Momente bis zur fünften Ordnung vorkamen. Nach Bruns [2] ist die Lösung derartiger Gleichungen außerordentlich schwierig, ja, es können sogar imaginäre Lösungen auftreten. Knoll [2] meint, daß die Analyse von Mischkollektiven nur mit graphischen Methoden auf speziellen Funktionalpapieren sinnvoll ist. Leider funktionieren die von ihm und von Beckel [2] angegebenen Verfahren nur dann, wenn sich die einzelnen Normalverteilungen an den Rändern der Gesamtverteilung nicht überdecken. Dagegen funktioniert das hier vorgelegte Verfahren ganz allgemein. Es gestattet vor allem das Studium des Einflusses einzelner Komponenten auf die gesamte Verteilung. Es ist zweckmäßig, die graphischen Verfahren nur für eine erste Näherung zu benutzen. Diese werden dann mit dem Analogrechner systematisch verbessert.

2. Statistische Parameter einer Normalverteilung

Die mit A_i bewichtete Normalverteilung, auch Gaußkurve genannt, ist definiert durch die Relation

$$H_1(z) = \frac{A_1}{\sqrt{2\pi}\sigma_1} e^{-\frac{(z-z_1)^2}{2\sigma_1^2}} = A_1 N(z_1, \sigma_1) \quad (1)$$

Die graphische Darstellung dieser Funktion zeigt Bild 2. Der Wert z_1 ergibt sich als Abszissenwert der Symmetrieachse der Gaußkurve. Außerdem nimmt $H(z)$ im Punkt z_1 das Maximum an, d. h.

$$H_1 \max = H_1(z_1).$$

σ_1 erhält man leicht aus der Tatsache, daß

$$H_1(z_1 \pm \sigma_1) = 0,607 H_1 \max$$

ist, denn $H_1(z_1 \pm \sigma_1) = \frac{A_1}{\sqrt{2\pi}\sigma_1} e^{-\frac{1}{2}} = 0,607$

$$\frac{A_1}{\sqrt{2\pi}\sigma_1} = 0,607 H_1 \max$$

Die beiden Stellen $H_1(z_1 \pm \sigma_1)$ markieren den Wendepunkt der Gaußkurve.

Der Wert A_1 ergibt sich am einfachsten aus der Beziehung

$$A_1 = H_1 \max \sqrt{2\pi}\sigma_1.$$

3. Konventionelle Methoden

Bevor man die vorgegebenen Mischkollektive auf dem Analogrechner behandelt, ist es vorteilhaft, sich für gewisse der gesuchten Parameter Näherungen zu verschaffen.

Einen Parameter A_i kann man sofort durch graphische Integration des Mischkollektivs eliminieren, denn es gilt die Beziehung

$$\sum_{i=1}^n A_i = \int_{-\infty}^{+\infty} H(z) dz.$$

Diese Gleichung ergibt sich durch Integration des Ausdrucks

$$H(z) = \sum_{i=1}^n A_i N(z_i, \sigma_i)$$

unter Benutzung der bekannten Bedingung

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_i} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{(z-z_i)^2}{2\sigma_i^2}} dz = 1.$$

Bei einer Anzahl von Mischkollektiven lassen sich auch leicht Aussagen über die Größen z_1 , σ_1 und z_n , σ_n machen. Zu diesem Zweck bildet man eine Funktion der Form

$$\int_{-\infty}^z H(z) dz$$

und trägt diese für $\sum_{i=1}^n A_i \triangleq 100\%$ in ein Wahrscheinlichkeitskoordinatensystem ein. Bei diesem Koordinatensystem ist die Abszissenachse gleichmäßig, die Ordinatenachse nach dem Gaußschen Integral geteilt (Herstellerfirma des Wahrscheinlichkeitsnetzes: Schäfer, Plauen, Nr. 500).

Ergeben sich nun an den noch zeichenbaren Enden der Kurve Geraden, so führen ihre Verlängerungen im bekannten Konstruktionsverfahren zu genäherten z_1 , σ_1 , z_n , σ_n .

Sehr leicht kann man den Fall $n = 2$ strukturmäßig überblicken. Dabei können folgende drei charakteristische Fälle auftreten, die hier ohne Beweis angegeben sind.

(a) $H(z) = A_1 N(z_1, \sigma_1) + A_2 N(z_2, \sigma_2)$ besitzt nur ein Maximum, und das Mischkollektiv ist symmetrisch. Jetzt ist $z_1 = z_2$. Ist auch noch $\sigma_1 = \sigma_2$, so hat man es mit einer Normalverteilung zu tun.

(b) $H(z)$ besitzt nur ein Maximum im Punkt z_{m1} , und das Mischkollektiv ist unsymmetrisch. In diesem Fall gilt die Ungleichung $z_1 < z_{m1} < z_2$.

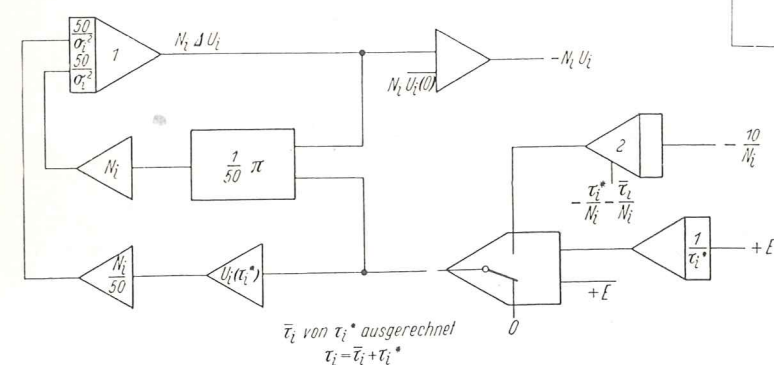
(c) $H(z)$ besitzt zwei Maxima. Wird das erste Maximum im Punkt z_{m1} angenommen, so hat man zur angenäherten Bestimmung der z_1 die Relation

$$z_1 < z_{m1} < z_{m2} < z_2.$$

Wenn z_1 und z_2 weit voneinander entfernt sind, gilt zusätzlich die bessere Näherung $z_1 \approx z_{m1}$ und $z_2 \approx z_{m2}$.

4. Einsatz von elektronischen Analogrechnern

Zur Bestimmung der bewerteten Normalverteilung mittels des Analogrechners programmiert man die Differentialgleichung



chung, deren Lösung gerade eine Gaußkurve ist. Mehrere auf dem Analogrechner erzeugte Gaußkurven addiert man und vergleicht sie mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeitsdichte. Durch systematisches Verändern der Parameter σ_1 , z_1 und A_1 ermittelt man eine Summe von Mischkollektiven, die entsprechend den Genauigkeitsforderungen eine optimale Approximation der vorgegebenen Wahrscheinlichkeitsdichte liefert.

Ausgehend von der Relation

$$H_i(z) = \frac{A_i}{\sqrt{2\pi}\sigma_i} e^{-\frac{(z-z_i)^2}{2\sigma_i^2}}$$

erhält man durch Differentiation und Eliminieren von

$$e^{-\frac{(z-z_i)^2}{2\sigma_i^2}} \text{ die gesuchte zugehörige Differentialgleichung.}$$

$$\frac{dH_i(z)}{dz} = -\frac{z-z_i}{\sigma_i^2} H_i(z) \quad (2)$$

mit der Anfangsbedingung

$$H_i(0) = \frac{A_i}{\sqrt{2\pi}\sigma_i} e^{-\frac{z_i^2}{2\sigma_i^2}} \quad (3)$$

Die Programmierung der Gleichungen (2) mit den Anfangsbedingungen (3) führt auf das qualitative Programmbild (Bild 3). Im Hinblick auf die Dimensionierung der Rechenschaltung wird die Transformation

$$U_i N_i = H_i \quad N_i, k: \text{ dimensionsbehaftete Maßstabsfaktoren}$$

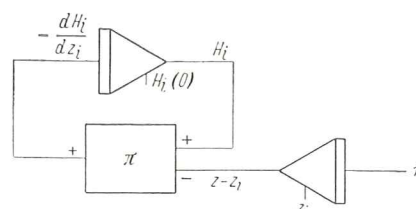


Bild 3. Qualitatives Programmbild für Gleichung (2) mit (3)

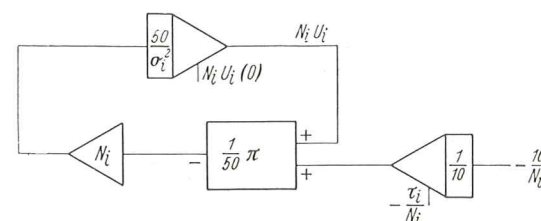


Bild 4. Quantitatives Programmbild für Gleichung (2) mit (3)

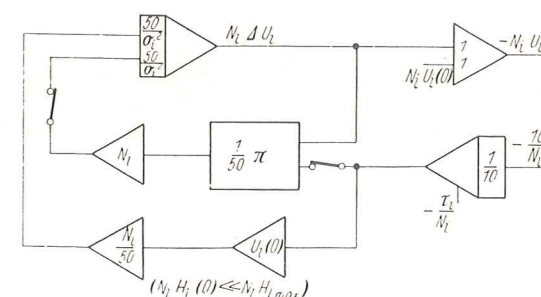


Bild 5. Quantitatives Programmbild für Gleichung (2) mit (3)

Bild 6. Quantitatives Programmbild für Gleichung (2) mit (3) und um die Zeit τ_1^* verschobenem Rechenbeginn

$k = z \quad U_i$: Spannungen
 τ : Maschinenzeit

in den Gleichungen (2) und (3) durchgeführt. Mit $k = \frac{1}{10}$ (10fache Zeitraffung) und der zweckmäßigen Umstellung des qualitativen Programmbildes ergibt sich das quantitative Programmbild (Bild 4). Dabei ist zu beachten, daß der verwendete Multiplikator das Produkt durch 50 teilt. Um die für die quantitative Programmierung benötigten Größenordnungen für A_i , σ_i und z_i zu gewinnen, werden die in Abschnitt 2 beschriebenen Methoden der Kennwertermittlung angewendet. Dieses Programmbild kann verwendet

werden, wenn $N_i U_i(0)$ genügend groß ist und gleichzeitig der Integrator nicht überlastet ist.

Sind die einzustellenden Anfangsbedingungen sehr klein gegenüber der maximalen Aussteuerung von $N_i U_i(\tau)$, so muß folgende Substitution

$$U_i(\tau) = U_i(0) + \Delta U_i(\tau) \quad (4)$$

in Gleichung (2) durchgeführt werden. Sie ergibt

$$\frac{1}{k^2} \frac{d\Delta U_i(\tau)}{d\tau} = -\frac{\tau - \tau_1}{\sigma_i^2} (U_i(0) + \Delta U_i(\tau)) \quad (5)$$

Die quantitative Programmierung von Gleichung (4) mit der Anfangsbedingung (3) führt auf das Programmbild (Bild 5).

Durch die Substitution (4) kann der Multiplikator angesteuert werden. Die bessere Aussteuerung ist für die Erzeugung von Normalverteilung mit kleinem A_i , σ_i und großem τ_1 [verursacht kleines $U_i(0)$] von entscheidender Wichtigkeit. Infolge der Größenordnung der genannten Kennwerte liegen zu Beginn der Analogrechnung sehr kleine Spannungen am Integratoreingang. Geringe Fehler der vorgeschalteten Rechenelemente haben infolge der relativ hohen Integrationszeit des Integrators große Fehler zur Folge. Um den Einfluß des Multiplikatorfehlers gering zu halten, wird das Produkt $U_i(0) \frac{\tau}{50}$ getrennt durch die genaueren linearen Rechenelemente errechnet.

Der Multiplikator berechnet jetzt nur noch $\Delta U_i \frac{\tau}{50}$, d. h., die kleine Anfangsbedingung $U_i(0)$ wird von ihm nicht verarbeitet. Um weiterhin den Fehlereinfluß durch großes τ_1 [verursacht ebenfalls kleines $U_i(0)$], gering zu halten, wird die Rechenschaltung zur Erzeugung der Normalverteilung mit großem τ_1 zur Rechnung um die Zeit τ_1^* ($\tau_1^* < \tau_1$) später zugeschaltet. Man erreicht dadurch eine Vergrößerung des einzustellenden Wertes von $U_i(\tau_1^*)$. Bild 6 zeigt das zugehörige quantitative Programmbild. Der verwendete Komparator schaltet nach der Zeit τ_1^* den Integratorausgang Nr. 2 an den übrigen Teil der Rechenschaltung. Jetzt erst beginnt die Erzeugung der Normalverteilung. Da der Integrator Nr. 2 vom Rechenbeginn $\tau = 0$ aus arbeitet, muß die eingestellte Anfangsbedingung derart korrigiert werden, daß zum Zeitpunkt $\tau = \tau_1^*$ das „vorzeitige“ Arbeiten des Integrators kompensiert wird. Um die Auswirkung von Nullpunktschwankungen des Multiplikators zu unterdrücken, kann der Ausgang des Multiplikators vom Eingang des Integrators Nr. 1 für die Zeit $\tau \leq \tau_1^*$ abgetrennt werden (z. B. durch einen Komparator).

Die durch einzelne Rechenschaltungen erzeugten Normalverteilungen müssen addiert werden. Die Summe wird mit der vorgegebenen Wahrscheinlichkeitsdichte mittels eines Auswertgerätes verglichen. Durch systematisches Variieren der Größen σ_i , τ_i , A_i wird maximale Übereinstimmung erzielt.

5. Praktische Beispiele

Die Bilder 7, 8, 9 und 10 zeigen mit einem Analogrechner experimentell ermittelte Mischkollektivzerlegungen. Sie stellen jeweils das vorgegebene Mischkollektiv und die ermittelte Approximation dar. Die zur Zerlegung gehörenden analytischen Ausdrücke bezeichnen

$$A_i N(z_i, \sigma_i).$$

Zur experimentellen Zerlegung werden die erwähnten Eigenschaften der Normalverteilungen verwendet. Es gelten dabei annähernd dieselben Gesichtspunkte, die bei einer graphischen Zerlegung angewendet werden. Sie lassen sich jedoch wesentlich einfacher und schneller realisieren. Die Rechnungen wurden mit dem Analogrechner UNIMAR mit Langzeitrechenbetrieb ausgeführt. Die Aufzeichnung der Ergebnisse erfolgte auf einem Oszillographen mit Blauschrift-Speicherröhre. Die vorgegebene Kurve wurde auf eine pausende Glasplatte gezeichnet und auf den Schirm der Speicherröhre gesteckt. Dadurch konnte in einfacher

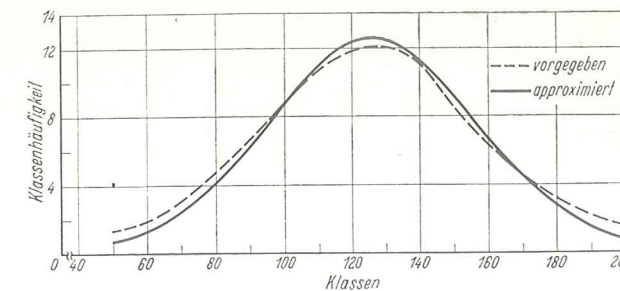


Bild 7. Mischkollektiv (n = 1)

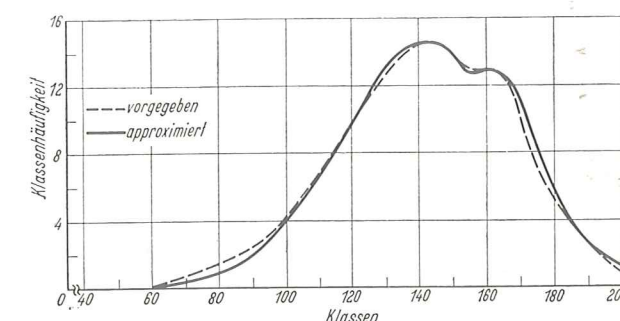


Bild 8. Mischkollektiv (n = 2)

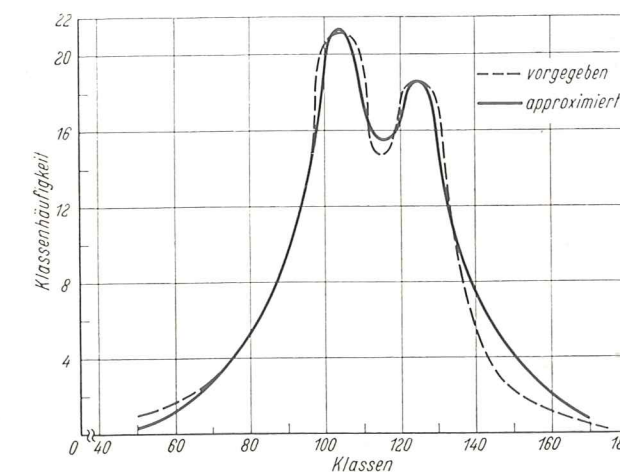


Bild 9. Mischkollektiv (n = 3)

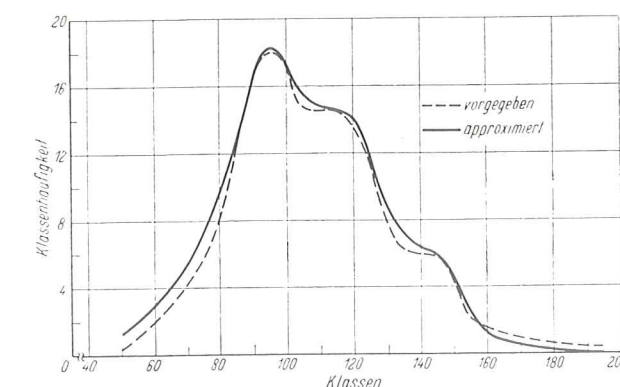


Bild 10. Mischkollektiv (n = 4)

Weise ein genauer Vergleich zwischen vorgegebener und approximierter Kurve vorgenommen werden.

Literatur

- [1] Daeves, K.: Großzahl-Methodik. Chemie-Verlag, Weinheim 1958.
- [2] Daeves, K.: Rationalisierung durch Großzahl-Forschung (Berichte über die Anwendung der Großzahl-Methodik auf der Großzahl-Tagung am 18. April 1951 in Düsseldorf). Verlag Stahleisen M. B. H., Düsseldorf 1952.

Das Organisationsprojekt – die Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Abrechnung mit Hilfe der Lochkartentechnik

Dipl. oec. S. MÜHLPORT, KDT, Bautzen

1. Der Begriff Organisationsprojekt

Das Organisationsprojekt ist die schriftliche und graphische Darstellung der Gesamtheit der organisatorischen Lösungen und Maßnahmen, die erforderlich sind für eine ordnungsgemäße lochkartentechnische Abrechnung eines bestimmten Organisationskomplexes.

Unter einem Organisationskomplex ist z. B. das Abrechnungsgebiet Bruttolohn zu verstehen.

2. Die Aufgaben und Anforderungen eines Organisators bei der Umstellung des Betriebes auf die Lochkartentechnik

Der Grundsatz: „Erst denken, dann organisieren und schließlich mechanisieren“ gilt besonders für die Einführung der Lochkartentechnik im Industriebetrieb.

Ist die Entscheidung getroffen, daß der Betrieb auf die Lochkartentechnik umgestellt wird, so muß rechtzeitig mit den organisatorischen Vorbereitungsarbeiten begonnen werden, um nach Installierung der Maschinen sofort mit den Probeabrechnungen beginnen zu können, so daß kein Leerlauf entsteht. Nach positivem Verlauf der Probeabrechnung sind die einzelnen Abrechnungsgebiete auf die Lochkartentechnik zu übernehmen.

Der Organisator hat das Niveau der Betriebsorganisation festzustellen, damit beurteilt werden kann, welchen Umfang die Organisationsarbeit annimmt und welche Detailfragen sich daraus ergeben.

Unter dem Niveau der Betriebsorganisation ist der Istzustand der organisatorischen Lösungen, Beziehungen und die Zusammenarbeit der einzelnen Organisationseinheiten (Abteilungen, Gruppen) zu verstehen.

Zunächst ist der Istzustand zu ermitteln und schriftlich zu fixieren.

Nachfolgend sollen die Schwerpunkte genannt werden, auf die der Organisator besonders zu achten hat:¹⁾

1. Strukturelle Gliederung des Betriebes.
2. Perspektive der Produktion.
3. Zustand der einzelnen Organisationskomplexe Materialwirtschaft, Rechnungswesen, Planung, Technologie, Konstruktion, Produktionsleitung und -kontrolle.
4. Ermittlung der Anzahl der Arbeitskräfte, die in den unter Punkt 3 genannten Organisationskomplexen tätig sind, sowie deren Aufgabengebiete und Gehaltssummen.
5. Ermittlung der notwendigen Indikationen und Schlüssel, die für die lochkartenmaschinell erstellten Auswertungen benötigt werden.
6. Ermittlung des Belegdurchlaufs und die auf dem Beleg enthaltenen Angaben.

¹⁾ Eine ausführlichere Darstellung enthalten die „Richtlinien für die Erarbeitung von Organisationsprojekten zur Einführung der maschinellen Lochkartentechnik“. Herausg. ZfF Karl-Marx-Stadt, 1. September 1960.

[3] Schaafsma, A. H., und Willemze, F. G.: Moderne Qualitätskontrolle. Philips Technische Bibliothek 1955.

[4] Korn, G. A., and Korn, T. H.: Electronic Analog Computers. McGraw-Hill Book Comp., New York 1952, 56 (deutsche Übersetzung: VEB Verlag Technik, Berlin 1962).

[5] Sydow, A., und Dittmann, H.: Statistische Analysen mittels elektronischer Analogrechner. Zeitschrift für messen steuern regeln (in Vorbereitung).

NTB 898

7. Ermittlung des Beleganfalls und seine zeitliche Verteilung.

Der Organisator, dem es obliegt, den Betrieb auf die Organisation der Lochkartentechnik umzustellen, muß einmal umfassende lochkartentechnische Kenntnisse und zum anderen Kenntnisse der entsprechenden Arbeitsgebiete besitzen, die mit Hilfe der Lochkartentechnik abgerechnet werden sollen.

Selbstverständlich kann und muß er sich auf die Mitarbeit eines Organisationskollektivs stützen, damit die in den meisten Betrieben doch z. T. sehr umfangreichen organisatorischen Aufgaben einer recht schnellen Erfüllung zugeführt werden können.

3. Der Inhalt des Organisationsprojektes²⁾

3.1. Die Etappen für die Erstellung des Organisationsprojektes

Für die Ausarbeitung eines Organisationsprojektes sind folgende Aufgaben durchzuführen:

1. Der Belegdurchlauf ist zu analysieren, graphisch darzustellen und schriftlich zu fixieren.
2. Dem Istzustand ist der Sollzustand gegenüberzustellen, d. h. wie soll die Organisation sein, wenn die lochkartenmaschinelle Abrechnung erfolgt.
3. Nach dem Sollzustand sind Belegdurchlaufpläne zu erarbeiten.
4. Die von den Belegen abzulochenden Indikationen und Daten sowie die Anlieferungstermine der Belege an die Lochkartenabteilung sind schriftlich festzulegen.
5. Untersuchung der bereits im Betrieb bestehenden Zahlenschlüssel auf ihre Eignung für die Lochkartentechnik und gegebenenfalls Entwicklung der erforderlichen Schlüssel.
6. Gestaltung der notwendigen Vordrucke in Verbindung mit der Entwicklung der einzelnen Kartenkennzeichen (Kartenköpfe) für das jeweilige Abrechnungsgebiet.
7. Festlegung der erforderlichen Auswertungen und Tabellenköpfe.
8. Erarbeitung eines Arbeitsablaufplanes für die Lochkartenabteilung.
9. Für die einzelnen Arbeiten in der Lochkartenabteilung sind Einstellanweisungen für die Lochkartenmaschinen zu erarbeiten.
10. Die endgültig erarbeiteten und getroffenen organisatorischen Lösungen sind durch Organisationsanweisungen für den gesamten Betrieb als verbindlich zu erklären.

²⁾ Mühlport, S.: Probleme bei der Schaffung der organisatorischen Voraussetzungen für die Anwendung der Lochkartentechnik. Fertigungstechnik und Betrieb. H. 5 (1960) S. 271 bis 274.

3.2. Die Ermittlung des Belegdurchlaufs

Eine Grundvoraussetzung für die Einführung der Lochkartentechnik ist die Analyse des Belegdurchlaufs. Zunächst ist der Istzustand festzustellen, d. h., es ist der Durchlauf des Belegs eines bestimmten Abrechnungsgebietes, z. B. bei Bruttolohn, der Lohnschein von seiner Entstehung bis zur Abrechnung zu verfolgen. Der Durchlauf ist schriftlich zu fixieren und zur besseren Veranschaulichung graphisch darzustellen. Dabei ist besonders wichtig festzustellen, wie, wo und welche Informationen auf den einzelnen Belegen benötigt werden. Diese sind erforderlich, damit einmal der einzelne Beleg gegebenenfalls von überflüssigen Angaben befreit und zum anderen übersichtlich und ablochreif gestaltet werden kann.

Die Analyse des Belegdurchlaufs hat ferner die Aufgabe, den rationellsten Weg des Belegs festzulegen.

Sofern bereits Belegdurchlaufpläne vorhanden sind, sind sie auf ihre Gültigkeit zu überprüfen.

Der Belegdurchlaufplan wird zweckmäßigerweise so gestaltet, daß vertikal die Arbeitsgänge und horizontal die vom Beleg zu durchlaufenden Arbeitsstellen (Abteilungen, Gruppen usw.) aufgeführt sind.

Dem so ermittelten Istzustand ist der Sollzustand gegenüberzustellen, d. h. wie der Durchlauf des Belegs künftig bei der lochkartenmaschinellen Abrechnung sein soll.

Der Belegdurchlaufplan stellt ein wichtiges Hilfsmittel dar, um dem Organisator zu zeigen, ob doppelte oder überflüssige Wege und Bearbeitungen die Durchlaufzeit verlängern. Er gibt ferner Auskunft darüber, ob die einzelnen Belege notwendig und ob Belegkombinationen zweckmäßig und möglich sind.

Parallel zur Analyse des Istzustandes und nach erfolgter Festlegung des Sollzustandes sollten Arbeitsplatzanalysen in den entsprechenden Abteilungen durchgeführt werden. Durch den Soll-Ist-Vergleich zwischen dem Umfang der bisherigen manuellen Arbeit und der noch verbleibenden nach Einführung der Lochkartentechnik sind die Einsparungen an Arbeitszeit und gegebenenfalls an Arbeitskräften einerseits und eine evtl. Verbesserung der Auswertungs- und Abrechnungsqualität als ideeller Faktor andererseits zu erkennen.

3.3. Zahlensysteme

Die auf einem Beleg bzw. auf einer Lochkarte enthaltenen Angaben können in drei Arten untergliedert werden:

1. Hinweisdaten, z. B. Daten, Belegnummern usw.,
2. Gruppierungsdaten, z. B. Kostenstellen-, Auftrags-, Maschinennummer usw.,
3. Aufrechnungsdaten, z. B. Werte, Megeneinheiten usw.

Einer Verschlüsselung unterliegen die Gruppierungs- und z. T. die Aufrechnungsdaten.

Die Bevorzugung von Zahlenschlüsseln gegenüber der Bezeichnung durch das Wort ist eindeutiger.

Der Zahlenschlüssel ist eine außerordentlich wichtige Grundlage für die Bearbeitung durch die Lochkartentechnik. Deshalb ist es wichtig, daß der Organisator bzw. das Organisationskollektiv den Fragen der Schlüsselbildung besondere Aufmerksamkeit schenkt.

Kurz und logisch gut aufgebaute Zahlensysteme, die gleichzeitig viel Begriffe beinhalten, ermöglichen eine leichtere Unterbringung auf der Lochkarte (kapazitätssparend und zeitsparend durch weniger Sortierarbeit), so daß auch dadurch das Lochkartenverfahren sehr wirtschaftlich wird.

Dagegen kann ein nicht gut durchdachter und aufgebauter Zahlenschlüssel zu Schwierigkeiten führen, die sich beispielsweise in der Sortierfähigkeit und Summenbildung auswirken können.

Für den Aufbau eines Zahlenschlüssels sind folgende Grundsätze zu beachten:

1. Es ist zu untersuchen, inwieweit die im Betrieb bereits bestehenden Zahlensysteme für die Lochkartentechnik

verwendbar sind, wobei besonders auf das bereits Gesagte zu achten ist (logische Systematisierung, um Gruppen- und Summenbildung zu ermöglichen).

2. Bevor der Aufbau des Zahlenschlüssels begonnen wird, ist zu untersuchen, welchem Zweck er vorwiegend dienen soll, damit er nicht zu großtellig wird. Zu lange Schlüssel erfordern bekanntlich zuviel Sortierarbeit.
3. Der Schlüssel soll möglichst kurz, logisch aufgebaut, aussagekräftig und erweiterungsfähig sein, damit neu hinzukommende Begriffe ohne Schwierigkeiten und einer evtl. Durchbrechung der bereits bestehenden Systematisierung eingeordnet werden können.

3.3.1. Der Reihenfolgeschlüssel

Dieser Schlüssel baut sich von rechts nach links auf. Seine Vorteile liegen in der Kurzstelligkeit, im einfachen Aufbau und der unendlichen Erweiterungsfähigkeit begründet. Nachteilig ist, daß dieser Schlüssel keine Gruppenbildung zuläßt. Typisch für einen Reihenfolgeschlüssel sind die Arbeiterstammmnummern, z. B. 1001, 1002, 1003 usw.

3.3.2. Der Dezimalschlüssel

Der Dezimalschlüssel baut sich von links nach rechts auf. Er ermöglicht es, Begriffe so zu systematisieren, daß eine Gruppen- und Summenbildung erfolgen kann.

Die Problematik beim Aufbau dieses Schlüssels liegt vor allem darin, daß die annähernd optimalste Lösung gefunden werden muß, d. h., er soll möglichst viel Begriffe beinhalten, gleichzeitig aber auch möglichst kurzstellig sein. Der Dezimalschlüssel baut sich beispielsweise von 10, 100, 1000 usw. auf, wobei jedesmal eine Unterteilung von 0 bis 9 möglich ist.

Zu beachten ist, daß die Begriffe, die untergebracht werden sollen, sich im Rahmen von 0 bis 9 bewegen müssen. Deshalb ist der Schlüssel so aufzubauen, daß neu hinzukommende Begriffe ohne Schwierigkeiten aufgenommen und eingereiht werden können und ohne die bestehende Systematisierung durchbrechen zu müssen.

3.3.3. Der kombinierte Schlüssel

Dieser Schlüssel ist eine Verbindung von Reihenfolge- und Dezimalschlüssel.

3.3.4. Notwendige Schlüssel für die einzelnen Abrechnungsgebiete

Im Rahmen dieses Beitrages werden keine Schlüsselbeispiele gegeben, da bereits auf diesem Gebiet Veröffentlichungen erschienen sind³⁾, sondern lediglich die erforderlichen Schlüssel für die einzelnen Abrechnungsgebiete aufgeführt.

3.3.4.1. Materialabrechnung

Auftragsnummernschlüssel
Ursachenverzeichnisnummernschlüssel (Ausschuß, Mehrarbeiten, Garantieleistungen)
Kostenstellenschlüssel
Konten- und Kostenartenschlüssel
Artikelnummernschlüssel
Mengeeinheitenschlüssel

3.3.4.2. Lohnabrechnung

Auftragsnummernschlüssel
Ursachenverzeichnisnummernschlüssel
Kostenstellenummernschlüssel
Stammmummerschlüssel
Kostenartenschlüssel

³⁾ Mühlport, S.: Probleme bei der Schaffung der organisatorischen Voraussetzungen für die Anwendung der Lochkartentechnik. Fertigungstechnik und Betrieb. H. 5 (1960), S. 271 bis 274.

Puttrich/Rinn: Wie sind die für die Lochkartentechnik notwendigen Schlüsselssysteme aufzustellen? Neue Technik im Büro. H. 5 (1960), S. 144 bis 150.

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



Der **CELLATRON**

Rechenautomat R 44 SM

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

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

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

ATELIER P. H. BECKER

Baugruppenschlüssel
Maschinengruppen- und Arbeitsplatzschlüssel
Steuerklassenschlüssel
Beschäftigtengruppenschlüssel
Normartenschlüssel

3.3.4.3. Operative Produktionsplanung und Materialplanung
Auftragsnummernschlüssel
Kostenstellenschlüssel
Zeichnungsnummernschlüssel
Maschinengruppen- und Arbeitsplatzschlüssel
Artikelnummernschlüssel

3.4. Die Beleggestaltung

In der Regel wird es sich erforderlich machen, daß die im Betrieb für die manuelle Abrechnung verwendeten Belege vor Einführung der Lochkartentechnik neu zu gestalten sind, da die Reihenfolge der Indikationen, die von den Belegen abzulochen sind, möglichst mit den auf der Lochkarte übereinstimmen sollen.

Die Beleggestaltung muß parallel mit der Entwicklung der Lochkartenköpfe einhergehen, damit die nachfolgenden Grundsätze erfüllt werden können:

1. Die Belege müssen einfach und übersichtlich gestaltet sein, damit beim schnellen Überblicken durch die Locherinnen und Prüferinnen ein sicheres Erfassen der zu lochenden Begriffe und Daten möglich ist.
2. Die abzulochenden Begriffe und Daten sollen möglichst stark umrandet oder zumindest numeriert sein, damit sie der Locherin bzw. der Prüferin sofort ins Auge fallen.
3. Die Reihenfolge der abzulochenden Begriffe und Daten soll möglichst mit den Spalten auf der Lochkarte übereinstimmen, damit ein reibungsloses und fehlerfreies Ablochen gewährleistet und kein Springen erforderlich ist.
4. Die Belege müssen gut leserlich sein, damit es zu keinen Falschlochungen kommt. Die Belege sollen möglichst auch nicht zuviel Stempel tragen, da sie dadurch unübersichtlich werden können. Für unbedingt notwendige Stempel sollen freie Felder auf dem Beleg vorgesehen werden.
5. Die Belege sollen handlich, möglichst nicht größer als A 5 sein.

3.5. Die Entwicklung der Lochkartenkennzeichen

Wie bereits unter 3.4. ausgeführt, hat die Beleggestaltung sowie die Entwicklung der Lochkartenkennzeichen (Lochkartenköpfe) parallel zu erfolgen.

Grundsätzlich sind nur die Daten und Begriffe in die Lochkarte aufzunehmen, die für die entsprechenden Auswertungen erforderlich sind.

Für die Entwicklung der Lochkartenköpfe sind folgende Grundsätze zu beachten:

1. Für ein abzurechnendes Arbeitsgebiet soll versucht werden, die Zahl der Kartenkennzeichen so niedrig wie möglich zu halten. Das hat den Vorteil, daß einerseits ein besserer Überblick ermöglicht wird und andererseits die geringere Anzahl für die Mitarbeiter der Lochkartenabteilung sowie für die der anderen auswertenden Abteilungen einprägsamer ist.
2. Unter Beachtung der Notwendigkeit der Auswertungen sollen möglichst viel erforderliche Begriffe und Daten in die Lochkarte aufgenommen werden, damit diese vielfach ausgewertet werden kann.
3. Die in die Lochkarte aufzunehmenden Begriffe und Daten sollen möglichst kurz sein, damit die zur Verfügung stehende Spaltenkapazität nicht unnötig beansprucht wird und die Möglichkeit zur Aufnahme notwendiger Indikationen bietet.

4. Die Entwicklung der Kartenkennzeichen ist sehr sorgfältig vorzunehmen, da später auftretende Änderungen (nach Einführung des Projektes) meistens zu umfangreichen Projektänderungen und Schwierigkeiten in der Abrechnung führen.

5. Die entwickelten Kartenkennzeichen sind zu systematisieren und zu verschlüsseln, z. B.

1. Stelle = Abrechnungsgebiet
2. Stelle = Art der Verrechnung
3. Stelle = laufende Nummer

3.6. Die Ermittlung des erforderlichen Umfangs an Auswertungen

Aus der Analyse der Arbeiten eines bestimmten Abrechnungsgebietes ergibt sich das Festlegen, welche manuellen Sortier-, Schreib- und Rechenarbeiten maschinell durchgeführt werden sollen. In Zusammenarbeit des Organisationskollektivs mit den einzelnen Abteilungen sind die erforderlichen Tabellen, die darauf enthaltenen Angaben sowie die Termine der Fertigstellung durch die Lochkartenabteilung festzulegen.

Es ist ferner ein Tabellenverzeichnis zu erstellen, in dem die Tabellen numeriert, die Sortierung, der Summenausweis und die empfangende Abteilung verzeichnet sind. Dadurch wird erreicht, daß im Betrieb eine Übersicht besteht und keine Doppelforderungen auftreten.

3.7. Die Erarbeitung des Arbeitsablaufplanes für die Lochkartenstation

3.7.1. Die Symbolik für die Darstellung des Arbeitsablaufplanes

In der Praxis werden Symbole für die einzelnen Arbeitsgänge verwendet, wie sie die Schablone (Bild 1) zeigt.

3.7.2. Der Arbeitsablaufplan für die Lochkartenstation

Der Arbeitsablaufplan für die Lochkartenstation ist die graphische Darstellung der einzelnen Arbeitsgänge vom Beginn des Lochens bis zur Fertigstellung der erforderlichen Tabellen eines bestimmten Abrechnungsgebietes. Der Arbeitsablaufplan ermöglicht den leitenden Mitarbeitern der Lochkartenabteilung eine Übersicht über den Umfang und Zusammenhang der einzelnen Arbeitsgänge. Er verleiht dem Arbeitsprozeß in der Lochkartenstation eine Zwangsläufigkeit.

Der Arbeitsablaufplan gibt also Auskunft über die Reihenfolge der zu bearbeitenden Arbeitsgänge und deren ineinandergreifen eines bestimmten Abrechnungsgebietes.

Zweckmäßig ist es, die einzelnen Arbeitsgänge zu nummerieren.

Der Arbeitsablaufplan gehört nicht nur in die Hand des Abteilungsleiters, sondern sollte in mehreren Exemplaren in der Lochkartenabteilung vorliegen und Allgemeingut aller Mitarbeiter sein.

3.8. Die Arbeitsanweisungen für die Lochkartenmaschinen

Nach Fertigstellung des Arbeitsablaufplanes hat die Ausarbeitung der Arbeitsanweisungen für die Einstellung der Lochkartenmaschinen zu erfolgen. Jeder numerierte Arbeitsgang im Arbeitsablaufplan ist in der Regel gleichzusetzen mit einer Arbeitsanweisung.

Das Vorliegen einer Arbeitsanweisung für jeden Arbeitsgang für die Bedienungskräfte der Lochkartenmaschinen ist außerordentlich wichtig und sollte nicht unterschätzt werden. Die Einarbeitung, z. B. durch neu hinzukommende Mitarbeiter, ist bei Vorliegen von Arbeitsanweisungen wesentlich einfacher und die Gefahr von Fehlern geringer.

Die Arbeitsanweisung ist durch die schriftliche Fixierung eindeutig; die Gefahr von Fehlern und Irrtümern ist in der Regel ausgeschlossen; die Vorbereitungszeiten werden verkürzt und ein reibungsloser Arbeitsablauf gesichert.

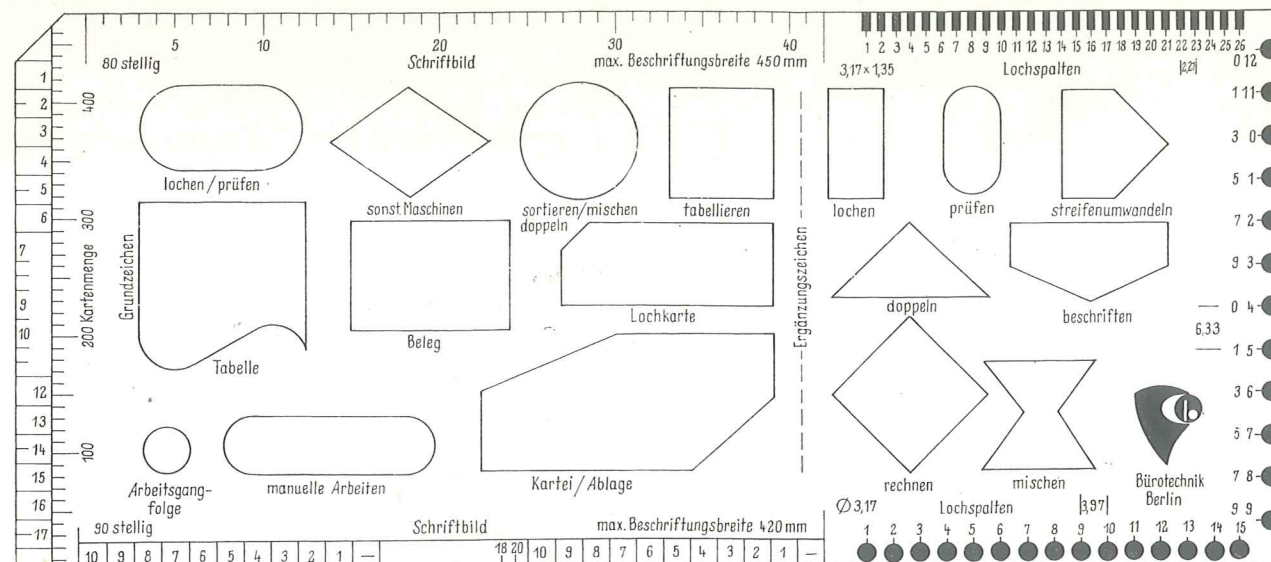


Bild 1. Symbol-Schablone für die Darstellung von Arbeitsablaufplänen

Die Arbeitsanweisungen sind entsprechend der Arbeitsgangfolge zu nummerieren.

Bei der Aufstellung der Arbeitsanweisungen sind gute Maschinenkenntnisse erforderlich, damit möglichst annähernd optimale Lösungen erreicht werden.

3.9. Die Ausarbeitung der Organisationsanweisung

Nachdem die Organisation und der Lösungsweg für die maschinelle Abrechnung festgelegt sind, ist die Organisationsanweisung auszuarbeiten.

In der Organisationsanweisung sind vor allem nur Grundsatzfragen, die für eine ordnungsgemäße Abrechnung eines bestimmten Arbeitsgebietes notwendig sind, darzustellen. Spezifische Fragen, die sich evtl. aus der Organisationsanweisung ergeben können, sind durch Arbeitsanweisungen festzulegen.

Beispiel:

Organisationsanweisung Nr.

Betr.: Abrechnung des Bruttolohnes durch die Lochkartentechnik

Für die Abrechnung des Bruttolohnes durch die Lochkartentechnik wird folgendes festgelegt:

1. Gültigkeitsbereich
Darstellung, für welche Kostenstellen die Organisationsanweisung Gültigkeit hat.
2. Lohnscheinvordrucke
Darstellung der Lohnscheinvordrucke mit Angabe der Vordrucknummer und evtl. Erläuterungen, die Verwendung finden sollen.
3. Ausfüllung und Bearbeitung der Lohnscheine durch die einzelnen Abteilungen
Beginnend von der Ausschreibung durch die Technologie, z. B. des Leistungslohnscheines, über die Ausfüllung durch die Produktionsarbeiter und der Behandlung durch die Meister, Gütekontrolleure und des Lohnbüros ist der Bearbeitungsweg darzustellen.
4. Festlegung des Abschlages
Notwendig, sofern sich Änderungen gegenüber der bisherigen Organisationsform ergeben.
5. Behandlung der Einstellungen und Entlassungen
Darstellung, welche Organisationsform sich erforderlich macht.
6. Termine
Festlegung der Termine bezüglich der Abgabe der

Lohnbelege der Werkstätten an das Lohnbüro und des Lohnbüros an die Lochkartenabteilung.

7. Schlüsselverzeichnisse
Darstellung sämtlicher Schlüssel, die für das abrechnende Arbeitsgebiet Verwendung finden sollen einschließlich des Kartenkennzeichenverzeichnisses mit kurzen Erläuterungen.
8. Sonderorganisationsformen
Bei vorliegender Notwendigkeit Darstellung der Sonderorganisationslösungen, die sich aus den betrieblichen Bedingungen ergeben können.

Die Ausarbeitung der Organisationsanweisung obliegt der Abteilung Betriebsorganisation.

4. Die Organisation der Einführung neuer Projekte

Liegt das gesamte Projekt ausgearbeitet vor, so ist zu empfehlen, durch Probeabrechnungen zu prüfen, ob die Festlegungen und organisatorischen Lösungen lochkartentechnisch einwandfrei sind und die maschinell erstellten Auswertungen den Anforderungen genügen.

Durch die Probeabrechnungen kann die gesamte Organisation überprüft werden, so daß evtl. auftretende Unzulänglichkeiten oder gar Fehler beseitigt werden können.

Die Probeabrechnungen haben ferner den Vorteil, daß die Mitarbeiter, die zukünftig die maschinell erstellten Tabellen auswerten sollen, sich mit den neuen Arbeitsunterlagen vertraut machen. Haben die Probeabrechnungen nach evtl. erfolgter Korrektur zufriedenstellende Ergebnisse gezeigt, so kann mit der Einführung des Projektes begonnen werden. Das kann auf zwei Wegen erfolgen:

1. Etappenweise Einführung des Projektes.
2. Gesamte Einführung des Projektes.

Zu 1. Das hat den Vorteil eines allmählichen Überganges zu einer neuen Organisationsform; hat aber den Nachteil, daß noch immer Teile manuell abgerechnet werden müssen.

Die etappenweise Einführung soll sich in der Regel nicht länger als drei bis vier Monate bewegen.

Zu 2. Sie stellt an alle Mitarbeiter der Lochkartenabteilung sowie an die der auswertenden Abteilungen größere Anforderungen. Der unter Punkt 1 aufgeführte Nachteil kommt in Wegfall.

Die Wahl des Weges ist in der Regel von den betrieblichen Bedingungen abhängig, so daß kein allgemein gültiger Grundsatz gegeben werden kann.

5. Die Schulung der Beschäftigten des Betriebes

Es ist ein alter Organisationsgrundsatz, daß eine noch so gut durchdachte und festgelegte Organisation nicht zum vollen oder gar keinen Erfolg führt, wenn nicht auch der einzelne Beschäftigte des Betriebes, der sie tragen muß, mit dem genügenden Verständnis und der entsprechenden Aufgeschlossenheit bei der Durchführung einer ordnungsgemäßen Arbeit im Rahmen der festgelegten Organisation zu einem guten Gelingen beiträgt. Deshalb dürfen Aufklärungen und Schulungen nicht unterschätzt werden, insbesondere bei Einführung neuer Organisationsformen.

In einer Reihe von Veröffentlichungen in der Zeitschrift „Neue Technik im Büro“ wurde bereits auf die Wichtigkeit dieser Tatsache hingewiesen, so daß auf eine ausführlichere Darstellung verzichtet werden kann.

Probleme an Kontaktwalzen für Lochkartenmaschinen

H. KLINGBERG, Karl-Marx-Stadt

0. Einleitung

An hartverchromten Kontaktwalzen bilden sich sogenannte Bürstenspuren, die zur schlechten Kontaktgabe zwischen Bürste und Walze führen können. Es soll versucht werden, die hierfür schwer zu erfassenden Ursachen aufzudecken. Darüber hinaus sind andere Werkstoffe mit untersucht und einige diesbezügliche Vergleiche angestellt worden.

Dieser Beitrag möchte außerdem Anregung zu weiteren umfangreicheren Untersuchungen geben. Besondere Klärung erfordert noch das Arbeiten von Schleifkontakten (an Lochkartenmaschinen) bezüglich der Ansteuerung von Transistorschaltungen bei kleinen Strömen. Die hier angestellten Untersuchungen beziehen sich auf Stromstärken zwischen 0,1 ... 1,5 A. Das Gebiet der Schleifkontakte ist recht wenig erforscht worden, und viele Veröffentlichungen zeigen, daß die Theorie hierüber nicht einheitlich und vollständig ist.

1. Unterscheidung verschiedener Spurenarten

Es sind im wesentlichen drei große, verschiedenartige Spurenbildungen zu erkennen. Auf diese wird eingegangen, da sie zu dem bekannten Mangel bei der Bürstenabführung führen dürften.

- a) Schleifspuren entstehen, wenn beim Gleiten der Bürsten über die Oberfläche der Walze Werkstoffteilchen herausgerissen werden. Hier braucht nicht unbedingt ein elektrischer Strom zu fließen.
- b) Bei Einbrennspuren zeigen sich im Mikroskop kleine, ineinandergehende, kraterförmige Gebilde. Diese dunkel gefärbten Spuren bilden sich entweder auf vorhandenen Schleifspuren oder auf neuen Walzen aus. Kleinste, vereinzelt auftretende Nester entstehen am Anfang und nach längerem Lauf auch über dem gesamten Umfang. Diese Spurenbildung erfolgt bei Stromfluß.
- c) Eine weitere Art ist der unter b) ähnlich. Sie entstehen ohne Stromfluß und sind von hellerer Färbung.

2. Schleifspuren

Da echte, trockene Reibung nur im Vakuum darzustellen ist, gehört die unter 1 a) erwähnte Spurenbildung ins Gebiet der Mischreibung. Nach Bild 1 ist bei gleichförmiger Bewegung der Reibungskoeffizient μ nicht konstant, was auch bei konstanter Kraft im Bild 2 analog gilt. Das Minimum beider Kurven hängt von vielen Faktoren, wie Oberflächengüte, Werkstoff usw., ab und kann bei den einzelnen Werkstoffen experimentell bestimmt werden. Die dabei auftretenden Reibungskräfte setzen sich aus dem Verformungs- und Affi-

In den Schulungen sollten vor allem folgende Fragen behandelt werden:

1. Die Bedeutung und Notwendigkeit der Lochkartentechnik.
2. Die neue Organisationsform und die damit im Zusammenhang stehenden organisatorischen Veränderungen.
3. Die Notwendigkeit der organisatorischen Veränderungen.
4. Die wichtigsten maschinellen Auswertungen und ihre Verarbeitung.
5. Die Arbeitsweise der Lochkartenmaschinen.

Die Schulung der Beschäftigten sollte sehr zeitig einsetzen, damit das notwendige Verständnis und Interesse bei den einzelnen Mitarbeitern geweckt wird.

NTB 897

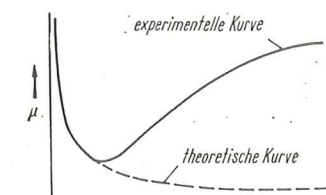
nitätsanteil zusammen. Dabei ist in unserem Fall der Verformungsanteil unbedeutend, weil keine plastischen Stoffe benutzt werden und Gleitbewegung vorhanden ist.¹⁾ Wenn die Bürstendrähte auf dem Walzenkörper gleiten, erfolgen Schubbewegungen, die ein Abscheren der mikrogeometrischen Erhebungen zur Folge haben (Affinitätsanteil).

Es gilt hier $\mu = \tau / c \cdot \zeta_F$,

wobei τ die Schubfestigkeit des weichen Materials, ζ_F die Spannung an der Elastizitätsgrenze des weichen Materials und

c eine Konstante (≈ 3) ist.

Bild 1. $\mu = f(N)$ ($v = \text{konstant}$)



Die Gleichung basiert darauf, daß eine Reibungsarbeit gegen die Schubkraft $\tau \cdot F_1$ geleistet werden muß. Mit steigender Normalkraft (Bürstendruck wird immer stärker) gelangen immer mehr mikrogeometrische Erhebungen zur Abscherung, so daß sich folglich der Reibungskoeffizient μ vergrößert. Obige Gleichung gilt jeweils für einen Punkt. Nur experimentelle Untersuchungen können somit das kleinste μ bestimmen (siehe Bild 1, 2, 3). Die im Bild 4 allgemein bekannten μ -Werte sind somit Durchschnittswerte und können über das Minimum keine konkrete Auskunft geben.

Verschiedene Laufversuche (an Messing- und hartverchromten Walzen durchgeführt) zeigen bei konstantem, üblichem Bürstendruck und einer gleichförmigen Bewegung, daß auf Grund der Reibungsarbeit verschiedene ausgeprägte Oberflächenveränderungen eintreten. Nach einem halbstündigen Dauerversuch (ohne Lochkarten) waren auf der Messingwalze (Bild 5) schwache Spuren zu erkennen, während die hartverchromte Walze (Bild 6) eine größere Schleifwirkung aufwies. Ein Abrieb ist auf der letzteren Walze deutlich zu erkennen.

¹⁾ An Druckkontakten bleiben mit kleiner Kontaktlast die auftretenden Verformungen elastisch. Ist jedoch die Elastizitätsgrenze überschritten, wird der Werkstoff plastisch verformt. Man denke dabei an die gegenseitige Berührung der kleinen Mikrospitzen. Dies erklärt dann auch die Abnahme des elektrischen Widerstandes bei steigendem Kontaktdruck.

Bei einem zweistündigen Lauf kommen zusätzlich Temperatureinflüsse hinzu. Die Messingwalze erwärmte sich von $+20^\circ\text{C}$ auf $+40^\circ\text{C}$; während die Temperatur der anderen Walze $+90^\circ\text{C}$ betrug. Auf der Messingwalze (Bild 7) erkennt man jetzt eine stark abtragende Schleifwirkung mit einer Rillentiefe von etwa $0,05\text{ mm}$. Die Spuren auf der hartverchromten Walze (Bild 8) zeigen jetzt das in 1 c beschriebene Aussehen. Hier haben sich noch infolge der Chromhärte die Bürsten abgeschliffen; im Gegensatz zu den Bürsten für die Messingwalze, die keinerlei Veränderungen zeigten.

Die Wärmeentwicklung spielt somit für die am Prozeß beteiligten Materialien eine große Rolle (Bild 9).

Am Versuchsgerät erfolgt der Transport von Wärme zum größten Teil durch Konvektion. Der restliche Teil dürfte dann infolge Berührung, Strahlung und Wärmeleitung innerhalb des Stoffes abgeleitet werden.

Bild 2
 $\mu = f(v)$
($N = \text{konstant}$)

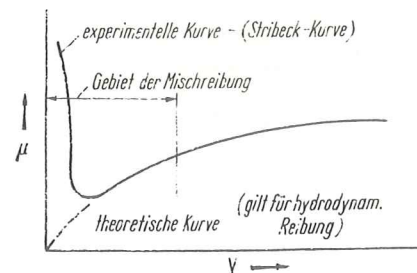
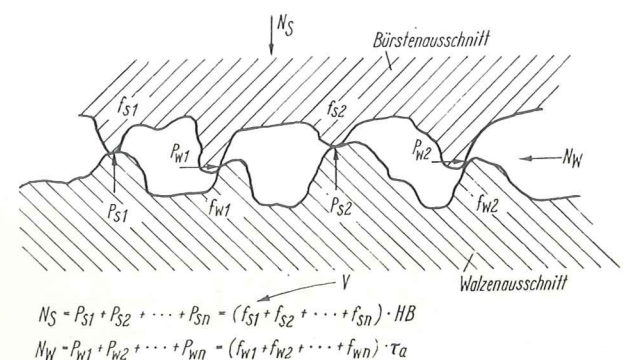


Bild 3
Punktbearbeitung der Flächen



	Trockene Oberfläche geschliffen poliert	
Stahl-Stahl	0,21	0,15
Stahl-Messing	0,17	0,16
Stahl-Stahl, hartverchromt	—	—
		0,15

Bild 4. Reibungszahl μ bei gleitender Reibung

Der Bürstenabrieb einschließlich einer auf den Reibflächen befindlichen Fremdschicht oxydieren und hinterlassen so die bräunliche (Brand-) Spur. Diese Spur läßt sich nicht mehr ohne Hilfsmittel entfernen.

Mit Verkleinern des Bürstendruckes wird auch die Reibungswärme geringer. Die Spur wie auch der Abrieb verfärbt sich dann auf der verchromten Walze nicht mehr. Damit kann man die hervorragenden Eigenschaften des Hartchroms, wie seine hohe Härte und außergewöhnliche Verschleißfestigkeit als Ursache der großen Hitzeentwicklung ansehen.

3. Einbrennsuren

3.1. Einfluß von Glimmlicht

Man könnte vermuten, daß Einbrennsuren durch Glimmvorgänge zwischen Bürstendrahspitzen und Walzenoberfläche hervorgerufen werden. Der durch den Glimmvorgang ausgelöste Katodenfall hat ein Materialabbau zur Folge (Katodenzerstäubung).

Die Glimmlichtmindestspannung beträgt unter den speziellen Bedingungen $\approx 300\text{ V}$. Der entsprechende Kontaktab-

stand hierfür ist sehr klein. Oberhalb eines bestimmten Stromes (Bild 10) geht dann das Glimmlicht in einen Lichtstrom über, wobei der übliche Bürstenstrom darunter liegen dürfte.

Die Voraussetzungen zur Glimmlichtbildung sind jedoch kaum gegeben.

Auf Grund der gemessenen Übergangswiderstände wird die erforderliche Mindestspannung nicht erreicht, und der Draht einer Bürste kommt ebenfalls nicht außer Kontaktberührung. (Abreißfunken beim Kartenlauf sind hier nicht gemeint. Hier wird der Stromfluß durch die Kartenhebelkontakte noch vor dem Auflaufen der Bürste auf die Karte unterbrochen.)

3.2. Entstehen und Einfluß der Stromwärme

Bürstendrähte und Kontaktwalze berühren sich in punktförmigen Stellen. Bei Bewegung werden dabei Materialteilchen abgetragen, wobei mit abnehmender Härte eines der

Bild 5
Messingwalze nach 1/2stündiger Abföhlung, ohne Stromfluß ($M \approx 8 : 1$)

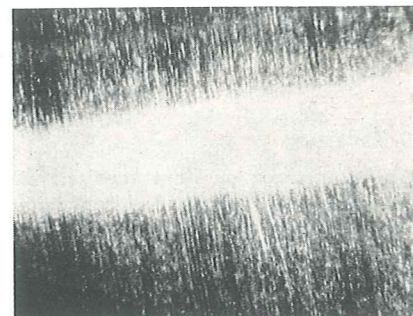


Bild 6
Hartverchromte Walze nach 1/2stündiger Abföhlung, ohne Stromfluß ($M \approx 8 : 1$)

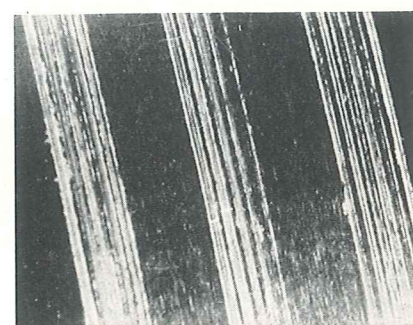


Bild 7
Messingwalze nach 2stündiger Abföhlung, ohne Stromfluß ($M \approx 8 : 1$)

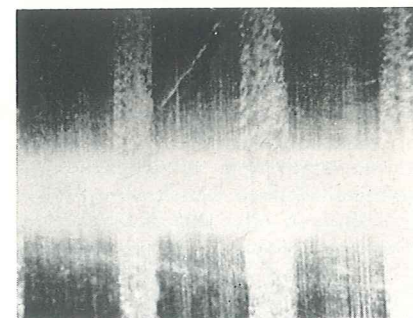
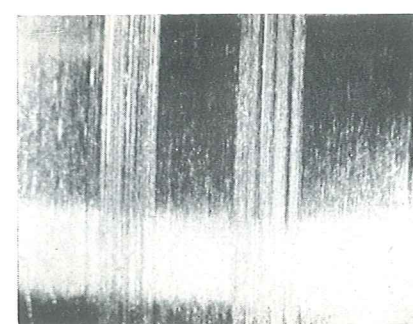


Bild 8
Hartverchromte Walze nach 2stündiger Abföhlung, ohne Stromfluß ($M \approx 8 : 1$)



	Wärme- leitzahl kcal/mh $^\circ\text{C}$	mittl. spez. Wärme kcal/kg $^\circ\text{C}$	Wärme- strahlung kcal/m 2 hgrd 4
Messing (70% Cu)	92	0,094	0,15
Stahl	44	0,123	1,4
Chrom	18	0,121	3,1
Wolfram	10	0,034	—
	(0...100 $^\circ\text{C}$)	(0...400 $^\circ\text{C}$)	(300 $^\circ\text{C}$)

Bild 9. Unterschiedliches Wärmeverhalten der Werkstoffe

	$i_g(\text{A})$	$i_g(\text{A})$
W	0,09	0,8...1,2 bei 15...16 V
Ag	0,1	0,4 bei 12 V
Pt	0,1	0,8...1 bei 17 V
Cu	0,32 bei 3000 V	0,4 bei 12...13 V

Bild 10. Lichtbogenbildung bei $> i_g$, Glimmlichtbildung bei $> 300\text{ V}$

	$T_e(^\circ\text{C})$	$U_e(\text{V})$	$T_s(^\circ\text{C})$	$U_s(\text{V})$
Silber	150	0,09	960	0,35
Platin	540	0,25	1773	0,70
Chrom	300	—	1900	—
Wolfram	1000	0,4	3380	1,00

Bild 11. Entfestigungs- und Schmelztemperaturen von verschiedenen Kontaktwerkstoffen (U_e bzw. U_s = notwendige Spannungen)

beiden Kontaktwerkstoffe auch die Abscherfreudigkeit zunimmt (Bild 3; Abschnitt 2).

Zwangsläufig ergeben sich durch Verringern des Bürstendruckes weniger Abscherungen, und die Übergangswiderstände vergrößern sich. Das thermische, chemische und elektrische Verhalten der verschiedenen Werkstoffe (Reibungswärme, Andruckkraft, Oxydbildung, Stromwärme usw.) lassen nur die Übergangswiderstände variieren. Deshalb erfordern auch Werkstoffe, die sich nicht selbst reinigen (Bild 12), einen höheren Bürstendruck.

Im Bild 13 sind die Stromeinschnürungen bei einer eckigen, abgenutzten bzw. abgeschragten Bürste dargestellt. Die Stromeinschnürungen sind aber problematischer, wenn man bedenkt, daß ja nur punktförmige Flächenberührungen, wie Bild 14 zeigt, bestehen (viele Stromengen).

Der Übergangswiderstand in der Stromeinschnürung setzt sich aus dem Engwiderstand R_E und dem Fremdschichtwiderstand R_F zusammen.

Den gesamten Engwiderstand kann man sich als Parallelschaltung von Widerständen der einzelnen Stromengen denken. Die theoretische Erfassung dieses Zusammenhanges erfordert großen mathematischen Aufwand und läuft auf die Lösung einer partiellen Differentialgleichung hinaus. Die daraus abgeleiteten Gleichungen enthalten viele Annahmen und Nebenbedingungen, so daß sie nur für spezielle Fälle anwendbar sind.

Der Fremdschichtwiderstand erhöht den Übergangswiderstand infolge der Anwesenheit von Gasmolekülen, Oxyden und anderen Verunreinigungen auf der Metalloberfläche. Seine Existenz ist stets möglich.

Die elektrische Leistung in der Stromeinschnürung hängt wesentlich von den Übergangsverhältnissen ab. Eine mikrometrische Erhebung kann dabei innerhalb weniger Mikrosekunden die Entfestigungs- bzw. Schmelztemperatur erreichen (Bild 11).

Die schnellen Vorgänge beschränken sich auf die Spitzen des Rauheitsgebirges, wobei sich von hier aus die Schmelzkrater ausbilden (siehe 1 b). Die sich im Bereich der Schmelzstelle entwickelnde Flüssigkeitsbrücke wird abgestreift, und die vorhandene Wärme zieht u. a. in die Walze und in den Draht. Eine überschlägliche Berechnung soll angehen, die auftretende Temperatur im Fußpunkt für zwei Walzen mit der Bedingung zeigen, daß die Flächen ideal (ohne geometrische Erhebungen) sind.

Die Temperatur im Fußpunkt (hier Berührungsfläche) bestimmt sich dann ohne Wärmeableitung aus

$$\vartheta = \frac{I^2 \cdot R \cdot t}{c \cdot m}$$

Dabei ist

I = Strom durch einen Bürstendraht

R = Übergangswiderstand

t = Berührungszeit im Fußpunkt (Berührungsfläche)

c = spezifische Wärme

m = Masse der Fußpunktzone.

Die sich ändernden Flächen des Bürstendrahtes sind auf der Abszissenachse aufgetragen worden. (Neigungswinkel der Bürste 55° ; Strom $i = 12\text{ mA}$ je Bürstendraht.) Es ergeben sich dann die im Bild 15 ersichtlichen Kurven. Die Temperatur im Fußpunkt (Berührungsfläche) der Messingwalze ist infolge des kleinen Übergangswiderstandes ($R \leq 2\ \Omega$) und der vorhandenen geringen Härte niedrig (die wirksame Fußpunktzone ist hier groß). Da auch das Wärmeverhalten des Messings günstiger als das des Chroms ist, wird die Schmelztemperatur nicht erreicht. Ein schlechtes Verhalten zeigt die hartverchromte Walze. Hier liegen die Übergangswiderstände so, daß bei Berücksichtigung der kleineren wirksamen Fußpunktzone die Schmelztemperatur mit kleiner Bürstendrahtfläche ohne weiteres erreicht werden kann.

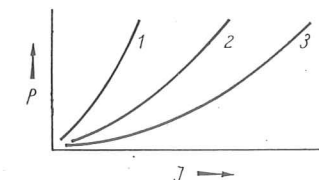


Bild 12. Selbstreinigung von Kontaktwerkstoffen
 P = Bürstendruck, I = Nennstrom, 1 = Cu (reinigt sich schlecht), 2 = Stahl, 3 = Ag (reinigt sich gut)

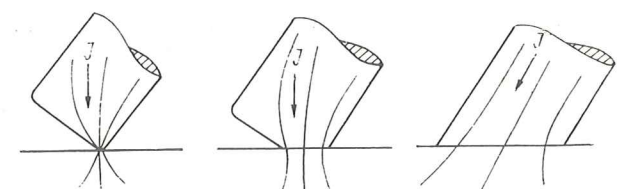


Bild 13. Stromeinschnürungen an verschiedenen Bürstenübergängen

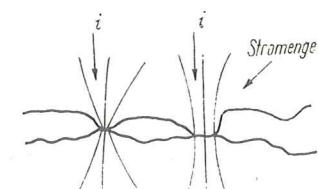


Bild 14. Vergrößerter Ausschnitt einer Stromeinschnürung

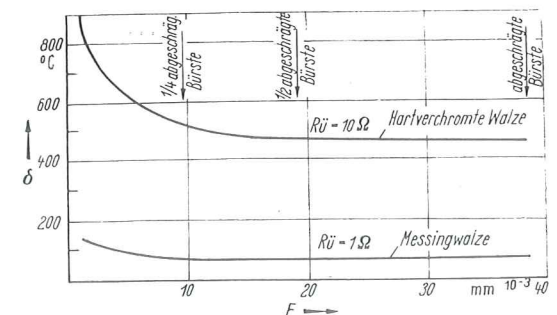


Bild 15. Temperaturen an der Berührungsfläche zwischen Walze und Bürste $\vartheta = f(F)$

Die tatsächlichen Berührungspunkte (Rauheitsgebirge) sind bedeutend kleiner, und damit hat jede einzelne Stromenge weitaus höhere Temperaturen.²⁾

4. Spurenbildung auf verschiedenen Werkstoffen

Die oben beschriebenen Spurenbildungen sind an Walzen, die aus verschiedenen Werkstoffen hergestellt sind, während des Laufes untersucht worden.

- a) Hartverchromte Walze
- b) IBM-Walze (äquivalenter Stahl 120 WV 4)
- c) Messingwalze (Ms 63)
- d) Stahlwalze (C 60 W 3)
- e) Stahlwalze (C 15 K)

a) Die verchromte Walze ist erheblich härter als das Bürstenmaterial. Deshalb wird auch beim üblichen Bürstendruck (ohne Stromfluß) die Walzenspur nicht geometrisch ausgebildet. Die Rauigkeit zwischen einer neuen Walze und der entstandenen Spur 7 im Bild 16 a ist gleich. Die Spuren im Bild 6 zeigen aber den silbrig aussehenden Abrieb. Die Spuren nach zwei Stunden zeigt Bild 8. Der Abrieb verfärbte sich hier braun (starke Erwärmung – Oxydation).

berührung von zwei Bürsten in gleicher Spur größere Materialmengen herausgeschliffen. Die Tiefe der Rille ist $\approx 0,01$ mm, wobei erwähnt werden muß, daß die Walze viele Jahre in Betrieb war.

Einbrennungen, wie im Bild 16 a erkennbar, waren nicht vorhanden, und es konnten keine Oxydschichten bemerkt werden. Dieses Material ermöglicht, daß die Schmelzstellen infolge der schabenden Wirkung der Bürsten immer wieder weggeführt werden können. Mit einem Stromfluß 1 A ist die Stromdichte in den Bürsten so groß, daß die Bürstendrähte einem sehr starken Verschleiß unterlagen. Die Spuren unterscheiden sich mit oder ohne Stromfluß nicht.

c) Versuche an der Messingwalze ergaben mit den üblichen Bürstenaufgedrücken eingeschlossene Rillen. Bedingungen wie unter a oder b waren eingehalten. Die Bürsten zeigten keinerlei Schmelzspuren und Anlauffarben. Durch die sehr kleinen Übergangswiderstände ($R_{\text{Ü}} < 2 \Omega$) fanden keine Fußpunktschmelzungen statt.

d) Die Stahlwalze C 60 W 3 zeigte ähnliches Verhalten wie die IBM-Walze. Der Werkstoff wurde mit seinem Anlieferungszustand verwendet, d. h., er ist nicht nachbehandelt worden. Die Spuren weisen in bezug auf die Rauigkeit

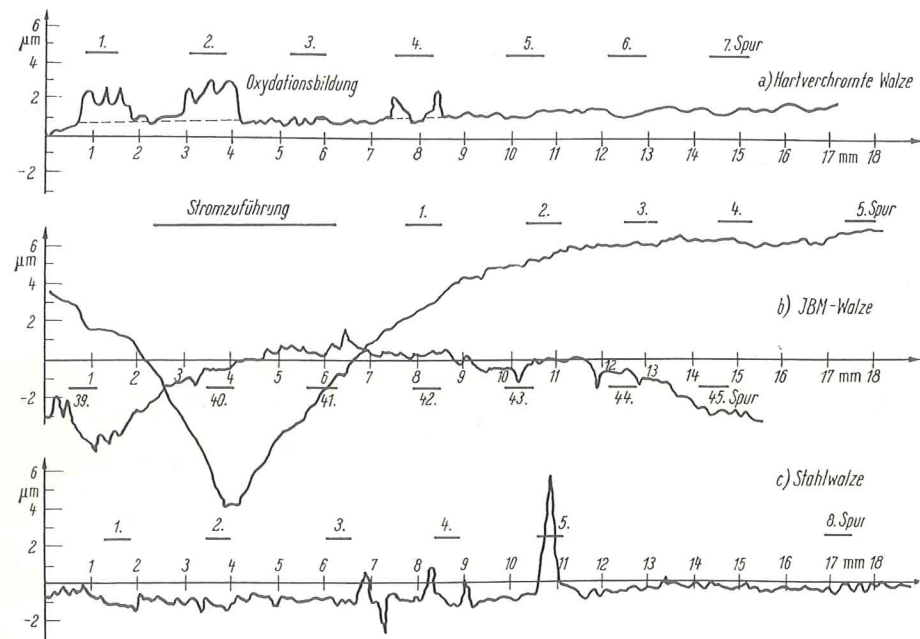
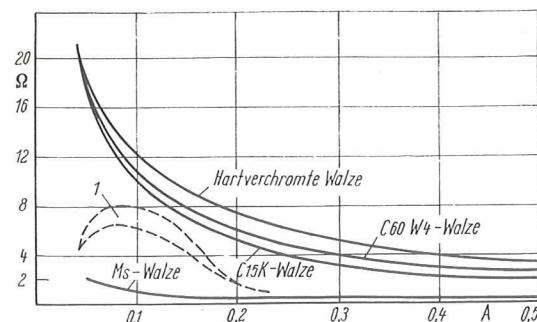


Bild 16. Abgetastete Kontaktwalzen-Oberflächen

Bild 17. Übergangswiderstände zwischen Bürste und Kontaktwalze, im Lauf gemessen – Andruckweg 0,5 mm
1 – Kurvenverlauf für Übergangswiderstände im Stillstand gemessen (für Ms-Walze gilt ausgezogene Kurve)



Einbrennspuren bei Stromfluß sind jedoch dunkler gefärbt. Die Stromstärke hat zusätzlich großen Einfluß auf die Spurbildung. Kleine schmelzende Metallteilchen setzen sich auf die Spur fest, und unter ungünstigen Bedingungen zeigen die abgenutzten Bürsten charakteristische Anlauffarben (Bild 16 a, Spuren 1...4 und Bilder 21, 22). Die Messungen auf der Walzenoberfläche sind mit Hilfe eines Universal-Meßmikroskops durchgeführt worden. Bei Strömen $< 0,3$ A sind auf den Spuren 5, 6 keine Ablagerungen zu erkennen. Die Stromstärken der Spuren 1...4 waren 1,5 – 1 – 0,6 – 0,4 A, und hier erkannte man unter dem Mikroskop außer dem Auftragen von Material die eingangs erwähnten kleinen Krater.

b) Das IBM-Walzenmaterial hat eine geringere Festigkeit als das der Bürsten.³⁾ Es bildeten sich auf den Spuren keine Materialanhäufungen. Das Oberflächenprofil ist im Bild 16 b zu erkennen. Am Walzenende (vor Spur 1) befindet sich die Stromabnahme. Hier wurden infolge der Dauer-

²⁾ Die den Druck tragenden Flächenteile machen nur einen Bruchteil der scheinbaren Berührungsfläche aus.

³⁾ IBM-Walze etwa 80 kg/mm², hartverchromte Walze etwa 700 kg/mm², Bürste etwa 300 kg/mm².

gegenüber der unberührten Oberfläche keine Unterschiede auf. Entstehende Einbrennspuren lassen sich leicht wegkratzen, bestehen somit nicht aus festsitzenden Oxyden. Die Walze wurde nicht unbrauchbar, weil die Bürsten die Spuren immer wieder reinigen.

Im Bild 16 c erkennt man die abgetastete Walzenoberfläche. Der Stromfluß in den Spuren 1...4 war 0,21 – 0,5 – 1 – 1,5 A. Einen in der Praxis kaum eintretenden Fall zeigt Spur 5. Ein Strom von $I = 1,5$ A ist von Lochkarten rhyth-

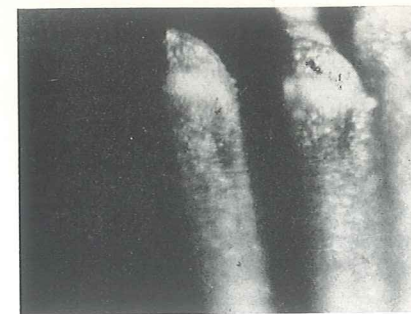


Bild 18. Unbenutzte Bürstenenden ($M \approx 25:1$)

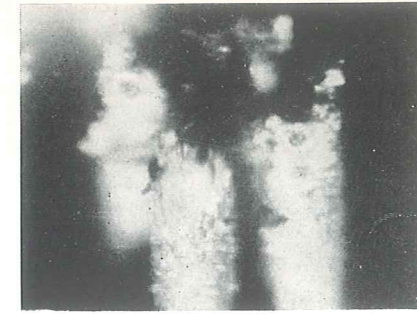


Bild 19. Bürstenenden nach 1/2stündiger Abführung, ohne Lochkarten (hartverchromte Walze) ($M \approx 25:1$)

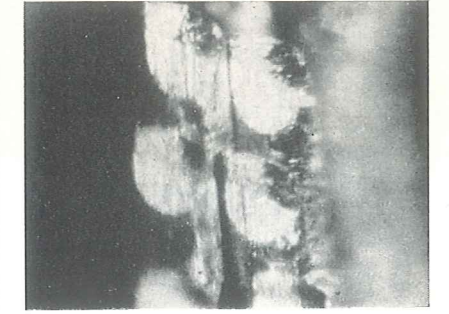
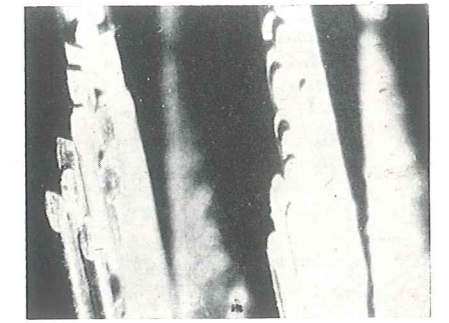
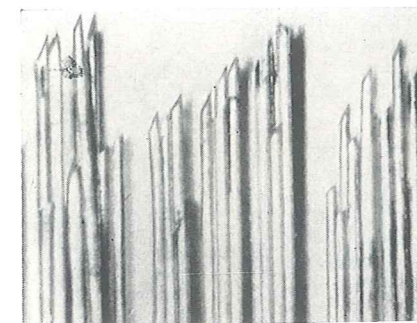


Bild 20. Bürstenenden nach einstündiger Abführung, ohne Lochkarten (hartverchromte Walze) ($M \approx 25:1$)

Bild 21 (links). Abgenutzte Bürsten nach 2stündiger Abführung, Längenänderung der Bürstendrähte (hartverchromte Walze) ($M \approx 4:1$)

Bild 22 (rechts). Draufsicht der Bürsten von Bild 21 ($M \approx 8:1$)



misch unterbrochen worden. Sehr große Abreißfunken erzeugten eine deutlich erkennbare Brandspur.

e) Die Stahlwalze C 15 K zeigte bei gleichen Bedingungen ähnliches Verhalten wie die Walze C 60 W 3. Es gilt für dieses Material auch das unter d) Gesagte.

5. Übergangswiderstände

Die dynamisch gemessenen Übergangswiderstände für die Kontaktwalzen aus Messing, Hartchrom, C 60 W 3, C 15 K sind aus dem Bild 17 zu entnehmen. Der Andruckweg (Bürstendruck) wurde dreimal (0,5 – 1,5 – 2,5 mm) variiert.

Bei kleinen Strömen sind die Übergangswiderstände groß, mit Stromanstieg fallen die Werte ab. Die abgebildeten Werte gelten für einen Andruckweg von 0,5 mm. Für 1,5 und 2,5 mm liegen die Widerstandswerte jeweils 10 Prozent bzw. 20 Prozent höher. Interessant ist noch die Kurvenform für die bei Laufruhe gemessenen Übergangswiderstände. Sie zeigt nur den Verlauf an, liegt aber für die in Bild 17 angegebenen Werkstoffe (außer der Messingwalze) in die-

ser Größenordnung. Für die Messingwalze bestehen bezüglich des Übergangswiderstandes zwischen Lauf und Ruhe keine Unterschiede.

6. Bürstenformen

Der für die Bürsten verwendete Werkstoff ist in seiner Zusammensetzung bekannt. Untersuchungen ergaben: 0,81 % C, 0,22 % Si, 0,56 % Mn, $\approx 0,26$ % Cu. Die Festigkeit dieses Drahtes ist $\sigma_B = 275 \dots 315$ kg/mm².

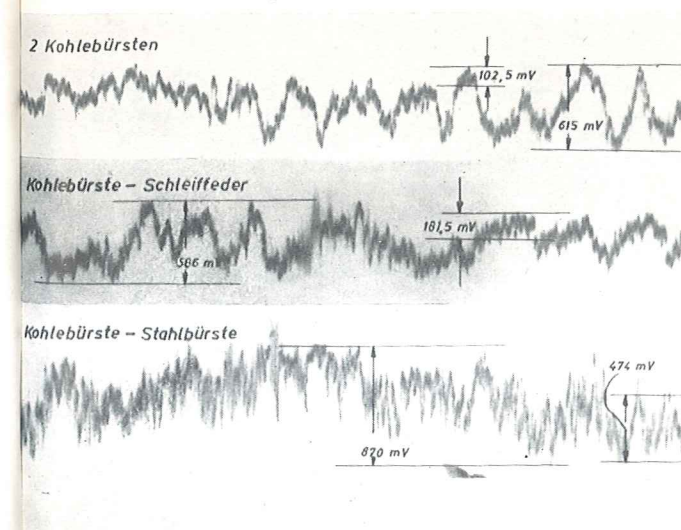
Diese Ergebnisse stimmen mit den Werten von IBM-Bürsten überein. Nach dem oben Gesagten verhalten sich die Bürsten bei großer Flächenaufgabe günstiger. Die Stromdichte ist hier klein und somit auch die Erwärmung durch Stromwärme geringer. Besonders für die hartverchromten Walzen sind nichtabgeschrägte Bürsten ungeeignet. Die günstigste Paarung ist offensichtlich eine abgeschrägte Bürste in Verbindung mit einer relativ weichen, sich selbst reinigenden Walze.

Zum Beispiel zeigten bei einem Versuchslauf mit nichtabgeschragter Bürste und hartverchromter Walze sich schon nach 30 min Laufzeit an den Bürstenenden Abplattungen. Bild 18 zeigt die Bürstenspitzen am Anfang und Bild 19 am Ende des Versuches. Abrieb, als weitere Folge, ist im Bild 6 zu erkennen. Das Bild 20 läßt den starken Verschleiß nach einer Stunde Laufzeit erkennen.

Weiterhin ist aus Bild 23 zu ersehen, daß die Bürstenabführung im allgemeinen keinen guten Kontakt darstellt. In Kurve A sind zwei übliche Kohlebürsten als Stromleiter verwendet worden. Die Spannungsschwankungen werden hier von einer Störspannung mit der Amplitudenhöhe von ≈ 100 mV überlagert. Ungünstigere Werte zeigt Kurve B mit Kohlebürste und Schleiffeder (Schleiffederzuführung wie bei Sortiermaschine). Die Kombination von Kohlebürste und üblicher abgeschragter Stahlbürste zeigt Kurve C. Die in großer Zahl angelaufenen geometrischen Erhebungen erzeugen Abrieb (Oxydationsteilchen usw.), so daß besonders bei dieser letztgezeigten Kurve die schlechte Kontaktgabe demonstriert werden kann.⁴⁾

⁴⁾ Vermutlich besteht der Abrieb noch aus losgelösten bzw. abgescheren Chromteilchen, da schon nach kurzer Laufzeit die Spuren sehr matt werden.

Bild 23. Störspannung bei Stromübergang



9. Schlußbetrachtung

Aus dem Vorhergehenden ist zu entnehmen, daß eine hart-verchromte Walze nicht für Bürstenabföhlung geeignet ist. Ebenfalls ist eine sehr weiche Walze (z. B. Messing) trotz des geringen Übergangswiderstandes wegen des starken Verschleißes abzulehnen.

Die anderen untersuchten Walzenmaterialien eignen sich gut. Sie haben mittlere Wärmeleitahlen, sind selbstreinigend und stellen auch dem Bürstendruck so viel Widerstand entgegen, daß ein Ausschleifen nicht ohne weiteres möglich ist. Hervorragend wird sich der legierte Stahl 120 WV 4

Möglichkeiten und Probleme der maschinellen Informationsverarbeitung

Dr. E. MATER, Berlin-Adlershof

Seit anderthalb Jahrzehnten gewinnt der Begriff Datenverarbeitung ständig an Bedeutung und greift – bedingt durch die Möglichkeiten, die die Entwicklung der Elektronik bietet – in immer neue Bereiche, besonders der Wissenschaft, Technik und Wirtschaft, ein. Eine besondere, noch sehr junge Richtung innerhalb der Datenverarbeitung ist die maschinelle Informationsverarbeitung.

Aufgabe der Informationsverarbeitung ist es, bedeutungstragende Einheiten aus sprachlichen Systemen mit Hilfe technischer Vorrichtungen aufzusuchen und für einen bestimmten Zweck maschinell weiterzuverarbeiten.

Dabei unterscheidet sich in diesem Gebiet der Begriff Information sowohl vom Sprachgebrauch der Fernmelde-technik als auch der Regelungs- und Steuertechnik, da im ersten Fall übertragungstechnische Probleme behandelt werden, im zweiten kybernetische.

Der maschinelle Arbeitsablauf der Informationsverarbeitung wird durch einen Algorithmus festgelegt, der gegenüber den bekannten Arten der Datenverarbeitung z. T. gringfügige, z. T. prinzipielle Unterschiede aufweist. Gleich sind dagegen die technischen Vorrichtungen, die zur Ausführung verwendet werden, nämlich Lochband und Lochkartenanlagen oder elektronische Digitalrechner, wobei zu vermerken ist, daß die bekannten Industrieerzeugnisse auf diesem Gebiet für die Bedürfnisse der Informationsverarbeitung oft recht wenig geeignet sind.

Die Tatsache, daß bei der Informationsverarbeitung zu einem wesentlichen Teil statt Rechenoperationen Systematisierungsarbeiten vorgenommen werden, legt die Vermutung nahe, daß die dabei auftretenden Probleme weniger kompliziert sein müßten als bei der rechnenden Datenverarbeitung. In Wirklichkeit wäre eine solche Gegenüberstellung irreführend, weil im Ausgang eine Gleichsetzung von Ungleichem erfolgte, denn jedes bei der Datenverarbeitung verwendete Zahlensystem ist streng logisch aufgebaut; jedes natürliche Sprachsystem dagegen erweist sich als ausgesprochen alogisch strukturiert. Auf dieses grundsätzliche Problem und die daraus erwachsenden Schwierigkeiten wird weiter unten noch einzugehen sein.

Die Beschäftigung mit Fragen der maschinellen Verarbeitung von Informationen ist natürlich zuerst theoretischer Art; sie erwächst aus dem nicht notwendig zielgerichteten Forscherdrang, verborgene Gesetzmäßigkeiten erkennen und erklären zu können. Dieses Anliegen ist durchaus legitim und darf als die Quelle aller wissenschaftlichen Erkenntnisse in sämtlichen Disziplinen bezeichnet werden. Daneben laufen, an Umfang und Bedeutung ständig zunehmend, Erwägungen über die praktischen Anwendungsarten theoretischer Untersuchungen. Solche Erwägungen pflegen erst bei einem bestimmten Stand der theoretischen

eignen, denn er besitzt durch den Wolframanteil gute Warmfestigkeitseigenschaften. Das Vanadin wirkt dabei stark desoxydierend und reinigt den Stahl.

Literatur

- [1] A. Keil: Werkstoffe für elektrische Kontakte. Springer-Verlag 1960.
- [2] Dr. Walther Burstyn: Elektrische Kontakte und Schaltvorgänge. Springer-Verlag 1950.
- [3] Arend, Dettner: Hartchrom. Verlag W. Girardet, Essen.
- [4] Erich Benser: Werkstoffkunde. Fachbuchverlag Leipzig.

NTB 905

Erkenntnis einzusetzen, wachsen jedoch dann ungleich rascher an als die nicht zielgerichteten Forschungen, die mit wachsender Erkenntnis an Interesse einbüßen. Wo liegen nun die praktischen Anwendungsmöglichkeiten solcher maschinellen Informationsverarbeitung?

Die bisher anspruchsvollsten Ziele bestehen – auf das Wesentliche reduziert – darin, daß ein geeigneter Automat einen eingegebenen Text – z. B. eine wissenschaftliche Abhandlung – nach einem festgelegten Programm durchsehen und folgende Aufgaben selbständig ausführen soll:

1. Den Text ins Deutsche, Russische, Französische usw. übertragen (Sprachübersetzung).
2. Eine Kurzfassung des Inhalts, beschränkt auf einen vorher festgelegten Umfang, anfertigen (Informationsverdichtung).
3. Den Inhalt mit Texten des gleichen Fachgebietes vergleichen und feststellen, welche Faktenangaben oder Aussagen neu sind (Inhaltsbewertung).
4. Die einzelnen Sachgebiete der Abhandlung in einen systematischen Katalog einordnen und für den maschinellen Abruf nach inhaltlichen Gesichtspunkten speichern (Dokumentation, Bibliographie, Patentrecherchen).
5. Die wesentlichen Fachausdrücke des Textes für ein Stichwortverzeichnis herausziehen (Registrierherstellung, Fachwörterbuch).
6. Sämtliche vorkommenden Wörter alphabetisch vorwärts- und rückläufig, nach Stämmen, nach Häufigkeiten usw. anordnen (Lexikon-, Index-, Frequenzlistenherstellung).
7. Die morphologischen und syntaktischen Eigenheiten des Textes aufsuchen, bestimmen und ordnen (Strukturanalyse).
8. Mehrere Überlieferungszweige des gleichen Textes miteinander vergleichen, den ältesten (und daher echten) Zeugen ermitteln, Abhängigkeiten späterer Abschriften untereinander feststellen und Lücken im ursprünglichen Text füllen (Kollation, Filiation, Konjekturen, allgemeine Textkritik).
9. Stilistische Merkmale des Verfassers bestimmen, als System darstellen und von denen anderer Verfasser unterscheiden (Stiluntersuchung, Poetik, Echtheitsbestimmung).
10. Ein bisher unbekanntes Zeichensystem entschlüsseln und seine Aussagen in eine bekannte Sprache übertragen (Decodierung, Entzifferung unbekannter Schrift und Sprachen).

Niemand wird den wissenschaftlichen und zugleich volkswirtschaftlichen Nutzen solcher Verfahren anzweifeln. Allerdings liegt die Frage nahe, ob es sich bei den 10 genannten Aufgaben um erreichbare Zielsetzungen handelt oder

ob nicht utopischen Vorstellungen nachgegangen wird. Eine solche Frage kann nicht sachlich beantwortet werden, wenn sie als Alternative „Es geht – es geht nicht“ formuliert ist. Denn jede der genannten Aufgaben setzt sich aus einer Reihe einzelner Operationen zusammen, gleichgültig, ob diese vom Menschen oder von einer Maschine ausgeführt werden sollen. Einige dieser Operationen sind schon jetzt ohne weiteres maschinell ausführbar, andere bergen Schwierigkeiten in sich, für die noch keine endgültige Lösung in Aussicht steht. Das Problem ist also nicht binärer Natur, sondern liegt in Annäherungswerten; eine Antwort kann daher nicht prinzipieller, sondern nur gradueller Art sein.

Das obige Verzeichnis von 10 Hauptaufgaben – das sich natürlich noch erweitern ließe – ist unter dem Gesichtspunkt der traditionellen Anwendungsgebiete formuliert. Von der verfahrenstechnischen Seite her sähe es wesentlich anders aus; dabei wären viele auszuföhrnde Operationen gleich oder zumindest ähnlich, während andere, bei scheinbar gleichem Anwendungsbereich, grundsätzlich verschiedene Programmierung erforderten. Für fast jedes Aufgabengebiet ist z. B. eine Systematisierung der im Text vorkommenden Wörter oder Begriffe erforderlich. Das läßt sich schon heute ohne Schwierigkeit mit mancherlei technischen Vorrichtungen ausführen, beispielsweise schon mit einer Lochkartengesteuerten Sortiermaschine. Dieser Vorgang tritt unter den notwendigen Operationen zur Lösung einer Aufgabe, wie etwa der Registerherstellung, wiederholt auf; es sind also einige Schritte innerhalb dieses Komplexes auf jeden Fall maschinell ausführbar. Dazwischen liegen jedoch Arbeitsgänge, die bis jetzt nur vom Menschen geleistet werden können. Der Mensch – in der Regel ein Fachwissenschaftler – muß entscheiden, was auf Grund des Teilergebnisses, das ihm eine Maschine vorlegt, als nächste Operation vorzunehmen ist; häufig muß er die Entscheidungskriterien für maschinelle Selektion selbst von Fall zu Fall neu festlegen, da keine generelle Regel – kein einfacher Algorithmus – für das betreffende Problem bekannt ist.

Andererseits wird ein Fachwissenschaftler bei den Routinearbeiten seiner Disziplin weniger reine Denkvorgänge, schöpferische Prozesse also, ausführen als man gemeinhin glaubt; die Mehrzahl seiner Entscheidungen gründet sich vielmehr auf besondere Sachkenntnis des betreffenden Gebietes.

Aufgabe der weiteren Forschung auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung wird es daher sein, die aus Kenntnis und Erfahrung gewonnenen Verfahrensregeln einzelner Teilgebiete zu verbinden, um so zu immer höheren Stufen der Algorithmisierung zu gelangen. Es handelt sich also um einen fortschreitenden Prozeß, der um so erfolgreicher verläuft, je mehr exakte Definitionen für ein Wissenschaftsgebiet und damit Arbeitsanweisungen für ein begrenztes Aufgabengebiet im voraus gegeben werden können. Sind die Gesetzmäßigkeiten einer wissenschaftlichen Disziplin restlos erkannt und formuliert, so läßt sich deren Informationsgehalt im Prinzip auch maschinell bearbeiten.

Wo liegen nun aber die Probleme, die eine solche Ausführung behindern, und was hat überhaupt der Sprachwissenschaftler in solchen kybernetischen Systemen zu suchen?

Als Information verstehen wir – wie einleitend dargelegt wurde – eine Mitteilung, die in einem sprachlichen System erfolgt. Unsere sprachlichen Kommunikationssysteme sind aber, zumindest in ihren wesentlichen Elementen, unrationell und unlogisch strukturiert. Die Maschinen, mit denen die sprachlichen Informationen bearbeitet werden sollen, arbeiten dagegen – ebenfalls im wesentlichen – in logischen Operationen. Das Problem jeder Form von maschineller Informationsverarbeitung liegt also in der Spanne vom Nichtlogischen zum Logischen begründet. Hier muß eine Brücke gefunden werden, über die alle nichtlogischen Elemente natürlicher Sprachen in einer ihnen gemäßen

Form nach den Operationselementen der Maschinen gelangen. Diese Brücke dürfte aller Voraussicht nach gebaut werden aus Begriffen, die beiden Bereichen – der natürlichen Sprache und der elektrischen Schaltung – gemeinsam sind. Sie besteht aus statistischen Werten wie Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Erwartung usw. Diese Begriffe sind bei den Disziplinen gemeinsam, auch wenn man das von der Sprache zunächst nicht vermutet. Unbewußt entscheidet nämlich auch der Mensch nach solchen statistischen Merkmalen, bewußt könnte man daher eine Maschine nach entsprechenden Gesichtspunkten programmieren.

Einige der Schwierigkeiten, die bei solcher Form der Analyse auftreten, sollen hier kurz dargelegt werden, wobei die Betrachtung nicht vom Standpunkt der Philologie, sondern von dem der maschinellen Verarbeitung aus erfolgt; daher werden die sprachlichen Probleme vereinfacht dargestellt.

Eine sprachliche Mitteilung erfolgt in Wörtern, die Wörter bestehen, bei geschriebenem Text, aus Buchstaben; diese Buchstaben repräsentieren annähernd Laute, die von den menschlichen Sprechorganen geformt werden können. Im Deutschen finden wir 30 Buchstaben, wenn man die Umlaute (ä, ö, ü) sowie das ß einbezieht. Bei einem so hohen Vorrat an Buchstaben würden schon drei für jedes Wort genügen, um es eindeutig darzustellen. Die durchschnittliche Wortlänge ist jedoch vermutlich viermal so hoch – es fehlt noch an Untersuchungen hierüber –, und die längsten Wörter zählen mehr als das Zehnfache der benötigten Buchstabenanzahl. Es ist also ein sehr hoher Grad an Redundanz – an überschüssigem Informationsgehalt – zu beobachten, der jedoch nicht, wie in einem logisch aufgebauten Informationssystem, der Sicherheit der zu übermittelnden Nachricht zugute kommt. Vielmehr bleibt trotz der beträchtlichen Redundanz ein hoher Prozentsatz von Mehrdeutigkeit bestehen. Genauere Untersuchungen hierzu liegen ebenfalls noch nicht vor.

Nehmen wir einige einfache Beispiele. Das Wort „aufschrauben“ ist aus 12 Buchstaben zusammengesetzt, müßte also ein hohes Maß (etwa 400 Prozent) an statistischer Redundanz aufweisen. Tatsächlich ist es, isoliert betrachtet, noch nicht einmal eindeutig. Es umfaßt nämlich zwei völlig entgegengesetzte Bedeutungen: „auseinander-“ und „zusammen-schrauben“; man kann etwa das Objektiv eines Fotoapparates „aufschrauben“, indem man es auseinandernimmt, aber mit dem gleichen Wort ausdrücken, daß man das Objektiv mit dem Apparat zusammenschraubt. Nur der Textzusammenhang weist aus, welche von beiden Bedeutungen gemeint ist. Auch ohne diese Polysemie – d. h. Mehrdeutigkeit – verfügt das Wort über wenig Redundanz. Die Änderung nur eines Buchstabens ergäbe „ausschrauben“, die von zwei „aufschreiben“ usw.

Die Mehrdeutigkeit entsteht hier durch die Vorsilbe „auf-“, jedoch finden wir solche Identität von ursprünglich Entgegengesetztem noch häufiger, so z. B. beim rhetorischen Gebrauch des Gegensatzpaares „ja – nein“, ferner bei „hoch – tief“ oder bei „weit – nah“: „Er ist höchst – zutiefst beeindruckt“; „er wird alles nähere – weitere noch mitteilen“. Diese Aussagen müßten der Form nach entgegengesetzt sein, sind in ihrer Bedeutung jedoch identisch.

Überhaupt erweist sich die Vereinigung von zwei oder mehr Bedeutungen in der gleichen Buchstabenfolge als ein sehr häufig auftretendes, überaus schwer zu lösendes Problem bei jeder maschinellen Verarbeitung. Trotz unökonomischer Wortlänge läßt sich die Bedeutung in solchen Fällen nur aus den umgebenden Wörtern des Satzes, oft sogar nur aus mehreren Sätzen ermitteln. Dabei prüft man in erster Linie die formalen, d. h. grammatischen und syntaktischen Merkmale des Kontextes und schreitet erst dann, wenn diese keinen festen Anhaltspunkt bieten, zu den inhaltlichen, also semantischen Kriterien weiter. Neben solche Wörter, die schon in ihrer Grundform gleich sind (Bank = Kreditinstitut und Sitzgelegenheit; Bremse = Insekt und Haltevorrichtung; Arm = Körperglied und Zustand der Unbemitteltheit usw.) treten andere, die erst durch Beugungs-

formen die gleiche Schreibweise annehmen: „er vermisst“ kann zu „vermessen“ wie zu „vermissen“ gehören; „wegen“ kann Verhältniswort und Dativ Pluralis des Hauptwortes sein: „Wegen Glatteis muß auf allen Wegen gestreut werden“; „Man sagt, sein Arbeitsgebiet soll ganz neu sein“; „Wagen Sie es nicht, den Wagen zu besteigen“.

Bei anderen Wörtern einer bestimmten Lautfolge tritt Mehrdeutigkeit erst in den Verkleinerungsformen ein: Matz – Mätzchen, Platz – Plätzchen, Katze – Kätzchen.

Erste Untersuchungen zeigen, daß Mehrdeutigkeiten innerhalb eines Wortes überwiegend bei Tätigkeitswörtern auftreten, also gerade bei jener wichtigen Wortart, die aussagt, was mit einem Gegenstand oder Begriff geschieht.

Eine weitere sehr dringende Frage ist die, wie viele Wörter es in unserer Sprache eigentlich gibt. Das kann bisher niemand auch nur annähernd beantworten, und zwar nicht wegen der ständig neu hinzukommenden Wörter, sondern wegen der nahezu unbegrenzten Kombinationsmöglichkeit aus bereits vorhandenen Elementen. Wirkliche Neubildungen gibt es so selten, daß diese kein Problem aufgeben, sofern man von Firmen- oder Warenbezeichnungen absieht. Vielmehr werden fast alle neuartigen Begriffe aus schon bekannten Bildungselementen zusammengesetzt: Welt-Raum-Fahrt, Fern-Seh-Schirm, oft auch unter Verwendung anderer Sprachen: Kosmo-Nautik, Poli-Klinik. Ein reichhaltiges Wörterbuch, das auch Fachsprachen, Mundartliches und Fremdwörter verzeichnet, führt etwa 120 000 bis 150 000 Stichwörter an. Aber das sind bei weitem nicht alle Wörter, die in der gesprochenen oder geschriebenen Sprache nachweisbar sind. Allein Wörter, wie -kauf, -verkauf, -transport, -farbe usw., kann man ja an jedes andere Hauptwort, das einen Gegenstand bezeichnet, anhängen; jedes Kleidungs- oder Möbelstück, jede Pflanzen- oder Tierart könnten mit „-Verkauf“ usw. komponiert werden. Ferner kann fast jedes deutsche Wort mit einer größeren Zahl anderer Wörter zusammengefügt werden, so daß sich eine in natürlichen Zahlen kaum bezeichnbare potentielle Menge von Wörtern ergäbe, die kein noch so perfekter Maschinenspeicher je fassen, geschweige denn wieder auffinden könnte.

Also muß man sich für die maschinelle Verarbeitung entweder auf statistisch ausreichend belegte Wörter beschränken oder auf die sprachlichen Grundformen zurückgehen, diese speichern und feste Regeln finden, nach denen aus der Zusammensetzung von zwei Wörtern eine neue Bedeutung entsteht. Diese letzte Möglichkeit wäre zwar in sehr vielen Fällen ausführbar, ginge jedoch nicht generell. Wieder gibt die nichtlogische Struktur der Sprache äußerst schwierige Probleme für eine Algorithmisierung auf.

Zunächst einmal ist es gar nicht so einfach, die einzelnen Kompositionsglieder maschinell zu identifizieren und die Fuge zu ermitteln. Die Zeichenfolge „Bettruhe“ z. B. kann zerlegt werden in 1. Bett-Ruhe, 2. Bet-Truhe; „Wachtraum“ kann in 1. Wach-Traum, 2. Wacht-Raum getrennt werden; das Wort „Gründung“ soll unter bestimmten Bedingungen als Kompositum verstanden und dann in „Grün-Dung“ zerlegt werden; „Baumast“ könnte als „Baum-Ast“ wie auch als „Bau-Mast“ getrennt werden. Solche Fälle treten häufiger auf als man zunächst vermutet, bilden jedoch noch nicht den Kern des Problems. Die eigentlichen Schwierigkeiten treten auf, wenn das vorangehende Kompositionsglied nicht der näheren Bestimmung des folgenden dient oder wenn auch nur eines der Kompositionsglieder mehrdeutig ist.

Betrachten wir einige Beispiele. Das Wort „Bauer“ ist schon als Simplex mehrdeutig; es bedeutet sowohl „Landwirt“ wie „Käfig“; man kann es mit anderen Wörtern verbinden, dann entstehen „Ackerbauer, Großbauer, Kleinbauer, Mittelbauer, Mistbauer“ usw. – Wenn man nun festlegte und programmierte: Das erste Glied „Acker“ bestimmt näher, um was für eine Art von Bauern es sich handelt, also um einen Bauer des Ackers, so ergäbe sich: Mittelbauer ist ein

Bauer des Mittels. Man könnte zwar die Definition weiter fassen, jedoch würden dafür die Ergebnisse verschwommen; außerdem würde man dann das Problem auf einer höheren Ebene wieder antreffen. Denn wie sollen dann „Betonbauer, Gerüstbauer, Modellbauer“ – eine ganz andere Art von „Bauern“ also – eingeordnet werden, und wo schließlich soll „Vogelbauer“ maschinell eingeordnet und wieder aufgefunden werden?

Der Dichter Jean Paul hat eine seiner skurril-tiefgründigen Abhandlungen der Frage gewidmet, ob sich die zusammengesetzten Wörter vernünftig systematisieren ließen. Einleitend nennt er Beispiele für die alogische Sprachstruktur; so müßte es z. B. statt „Schafherde“ heißen „Schafeherde“, da es sich bei einer Herde ja immer um mehrere Tiere handelt, während andererseits „Eierschale“ statt der Mehrzahl „Eier-“ richtiger die Einzahl „Eischale“ führen müßte. Ein solcher Versuch, nachträglich logische Prinzipien in den sprachlichen Aufbau einzuführen, ist abwegig. Tatsächlich dienen die Endungen der Bestimmungswörter in Zusammensetzungen nicht als grammatische Kennzeichnung, sondern werden, soweit sie nicht zufällig gebildet wurden, als Dissimilationsmerkmale benutzt; d. h., sie dienen der Unterscheidung von Bedeutung bei sonst formal gleichen Zeichengruppen. Das wird deutlich bei Zusammensetzungen mit Kind-: Kindskopf – Kinderkopf; Kindbett – Kinderbett; ähnliche Beispiele sind: Schafkopf – Schafkopf, Schiffahrt – Schiffsahrt usw.

Es lassen sich noch viele derartige Gruppen anführen, ohne daß man damit der Lösung des Problems näher käme. Solange keine vollständigen Regeln gefunden sind, nach denen man aus den formalen Elementen einer Aussage deren Bedeutungsglieder zweifelsfrei ermitteln kann, muß sich die maschinelle Verarbeitung auf die einfachen und zuverlässigen Systematisierungsgänge beschränken.

Es lag nahe, den Ausweg in einer logisch aufgebauten „Zwischensprache“ zu suchen, die nur als Regelsystem für maschinelle Prozesse beim automatischen Übersetzen von einer Sprache in die andere dienen soll. Ein solches System verspricht als Verbindungsglied zwischen natürlichen Sprachen vielerlei Vorteile, hilft jedoch über die bisher aufgezählten Schwierigkeiten nicht hinweg. Denn zuerst muß eine nichtlogische, natürliche Sprache so analysiert werden, daß eine eindeutige Zuordnung zu den logischen Elementen der Zwischensprache möglich ist; dabei begegnen die oben bereits dargelegten Probleme. Für die Synthese, d. h. die Umsetzung der logisch geordneten Zwischensprache in eine natürliche Sprache, ergeben sich neue Fragen, auf die hier nicht eingegangen zu werden braucht.

Überblickt man die Gesamtheit der bisher ungelösten Fragen, so scheint die maschinelle Behandlung sprachlicher Informationen überhaupt kaum möglich zu sein. Betrachtet man andererseits die Fortschritte, die in verschiedenen Ländern bereits erzielt wurden, so bestätigt sich die eingangs aufgestellte Behauptung, daß das Problem nur in Annäherungswerten gelöst werden kann. Eine schrittweise Weiterentwicklung der ursprünglich recht primitiven Verfahren ist deutlich erkennbar. An allen der obengenannten 10 Aufgaben wird in vielen Ländern der Erde gearbeitet, an mehreren Aufgaben auch in der DDR.

Allerdings ist dafür nicht nur eine enge, zielgerichtete Zusammenarbeit von Ingenieuren und Sprachwissenschaftlern erforderlich, sondern es müssen die Wünsche der daran interessierten Wirtschaftszweige präzise formuliert sein. Schließlich bedarf es mehrerer organisatorischer Maßnahmen für die technische Ausstattung, auf die in diesem Beitrag absichtlich nicht eingegangen wird.

Außerhalb der sachlichen Probleme werden zwei Einwände gegen die maschinelle Verarbeitung von Informationen erhoben, nämlich erstens: die menschliche Denkfähigkeit könne nicht durch Maschinen ersetzt werden; zweitens: die maschinelle Ausrüstung sei zu kostspielig.

Beide Argumente sind stichhaltig innerhalb bestimmter Grenzen; werden sie jedoch unzulässig verallgemeinert, kann man sie leicht widerlegen. Es ist z. Z. müßig zu erörtern, ob Maschinen je Denkvorgänge nachahmen können und wo die exakte Grenze zwischen einem mechanischen und einem schöpferischen Prozeß zu ziehen ist. Dieses akademische Problem löst sich von der praktischen Seite her viel einfacher: Wenn eine Maschine in der Lage ist, eine bestimmte Aufgabe schneller und zuverlässiger auszuführen als der Mensch es kann, so ist es immer sinnvoll,

diese Arbeit der Maschine zu überlassen und dem Menschen eine schwierigere, seiner geistigen Entwicklung angemessene Aufgabe zu übertragen. Da das menschliche Denkvermögen unser kostbarstes Gut ist, entfällt auch das zweite Argument. Wir sind nicht zu arm, um uns kostspielige Maschinen leisten zu können, sondern wir sind nicht wohlhabend genug, um auf sie zu verzichten und wertvolles menschliches Denkvermögen dort einzusetzen, wo Maschinen die gleiche Arbeit in geringerer Zeit und mit größerer Präzision leisten können. NTB 903

Was versteht man unter Vorwärtseinschneiden in der Landesvermessung?

B. SZAMER, Zella-Mehlis

In Heft 4/1963 wurde die Berechnung eines Vorwärtseinschneidens mit einer einfachen Rechenmaschine gezeigt. In diesem Teil soll die Berechnung des Vorwärtseinschneidens mit einer Doppelrechenmaschine (Geometer-Maschine) behandelt werden. Im speziellen wird dabei das sogenannte Mörpurgos-Verfahren erläutert.

Es sind wiederum die Koordinaten des Schnittpunktes zweier Geraden G_1 und G_2 zu berechnen, die durch je einen Punkt P_1 und P_2 und durch je eine Richtung gegeben sind (Bild 1). Die Gleichungen beider Geraden lauten:

$$y - y_1 = (x - x_1) \tan \varphi_1$$

$$y - y_2 = (x - x_2) \tan \varphi_2$$

Der Arbeitsgang in der Doppelrechenmaschine beginnt damit, daß man y_1 in das linke Resultatwerk, x_1 in das Umdrehungszählwerk und $\tan \varphi_1$ in das linke Einstellwerk bringt. Damit stehen sich bei jeder beliebigen Verdrehung des Umdrehungszählwerkes zusammengehörige Koordinaten eines Punktes der Geraden G_1 im Resultatwerk und im Umdrehungszählwerk gegenüber. Das ist auch dann der Fall, wenn man das Umdrehungszählwerk nach x_2 umkurbelt. Im linken Resultatwerk erscheint dann die Ordinate des Punktes P_1' , dessen Abszisse mit der von P_2 übereinstimmt.

Bringt man jetzt zusätzlich y_2 in das rechte Resultatwerk und $\tan \varphi_2$ in das rechte Einstellwerk, so sind die Gleichungen beider Geraden in beiden Seiten der Doppelma-

chine enthalten. Bei jeder beliebigen Umdrehung der Maschine stehen sich jetzt eine gemeinsame Abszisse und zwei verschiedene Ordinaten der beiden Geradengleichungen gegenüber.

Verdreht man nun die Maschine so lange, bis auch die Ordinaten im Resultatwerk (sogenanntes Gleichkurbeln) übereinstimmen, so hat man den Schnittpunkt beider Geraden gefunden. Die Vorzeichen der Tangenswerte werden durch entsprechende Schaltung der Maschine berücksichtigt.

Ein Beispiel für dieses Verfahren zeigt Tabelle 1. Die Koordinaten der Punkte P_1 und P_2 sind gegeben und die Richtungswinkel auf diesen Punkten zum neu zu bestimmenden Punkt P aus Messungen ermittelt. Werden diese Koordinaten und die Tangenswerte der Richtungswinkel in der geschilderten Weise in die Maschine eingegeben, so erscheinen die Koordinaten für den Punkt P als Ergebnis. Zum Abschluß soll noch das Rechenschema angegeben werden:

1. Maschine vorzeichengetreu schalten
2. In das linke Resultatwerk (13. bis 7. Stelle) y_1 einstellen
3. In das rechte Resultatwerk (13. bis 7. Stelle) y_2 einstellen
4. In das Umdrehungszählwerk (7. bis 1. Stelle) x_1 einkurbeln
5. In das linke Einstellwerk (6. bis 1. Stelle) $\tan \varphi_1$ einstellen
6. Das Umdrehungszählwerk von x_1 in x_2 umkurbeln
7. In das rechte Einstellwerk (6. bis 1. Stelle) $\tan \varphi_2$ einstellen
8. Beide Resultatwerke gleichkurbeln
9. Aus dem Umdrehungszählwerk x und aus den Resultatwerken y entnehmen.

Dieses Verfahren findet neben dem Vorwärtseinschneiden auch beim Linienschnitt und beim Seitwärtseinschneiden Anwendung. Beim Rückwärtseinschneiden wird die Lösung auf zwei Vorwärtseinschnitte zurückgeführt. NTB 859

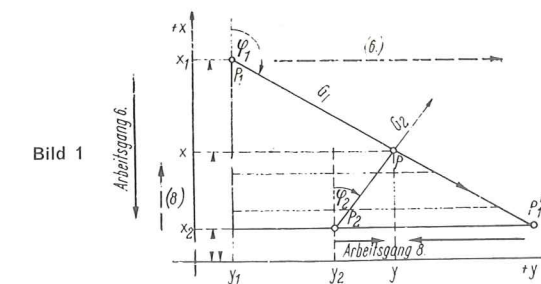


Bild 1

Tabelle 1

	y	x	Richtungs- winkel (Neugrad)	tan
P_1	36 728,19	51 691,60	350,0472 ^g	-0,998 519
P_2	34 461,51	50 928,53	22,9043 ^g	+ 0 376 151
P	35 290,23	53 131,69		

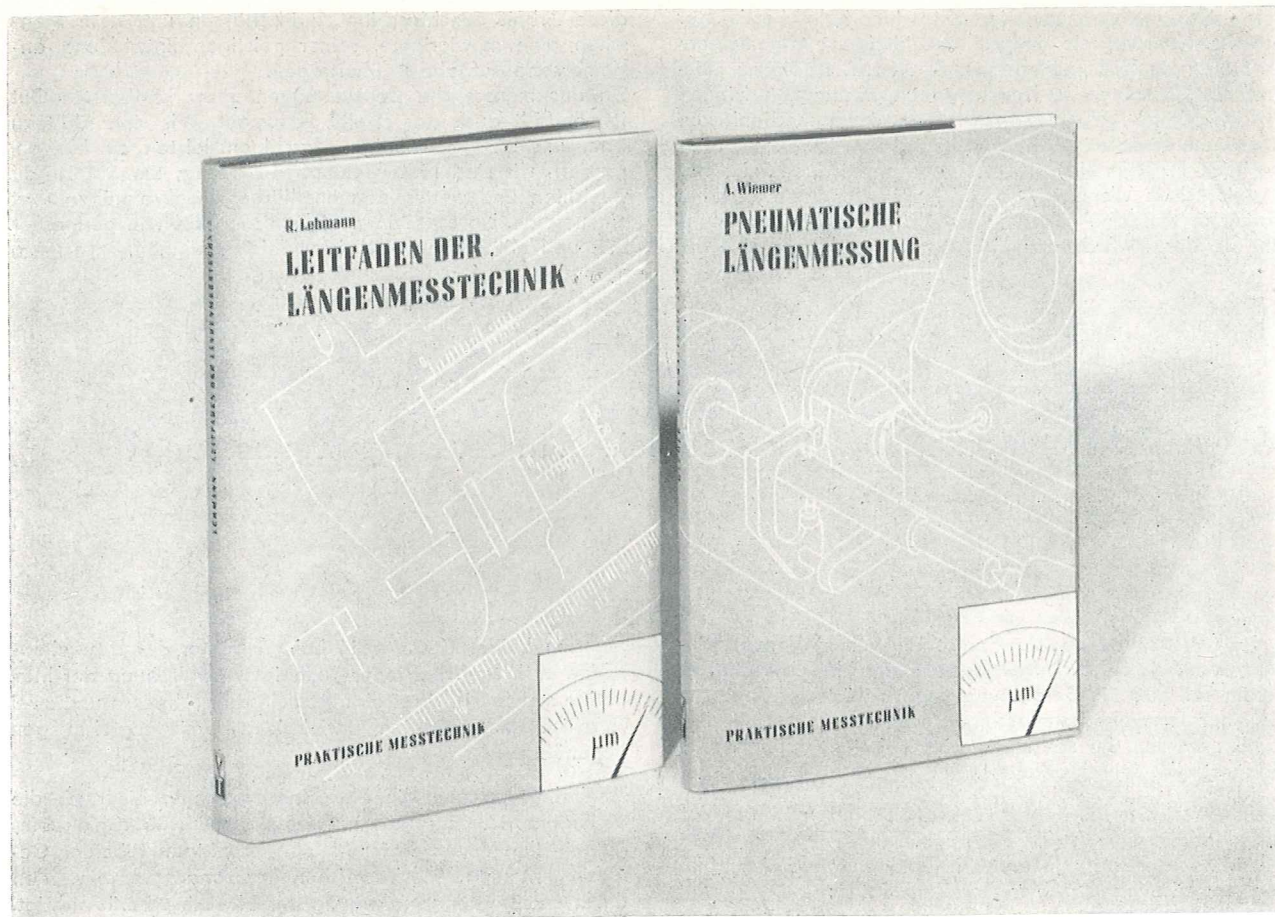
Berichtigung

In der Berichtigung NTB 6'63, Seite 180, des Beitrages „Was versteht man unter Vorwärtseinschneiden in der Landesvermessung?“ von B. Szamer muß es statt

$$y = y_2 + (y - y_2) \cdot \tan \varphi_2$$

heißen

$$y = y_2 + (x - x_2) \cdot \tan \varphi_2$$



Toleranzprüfzeit 0,0 s — ein Druckfehler?

Ganz und gar nicht. Unter den vielen Meßverfahren gibt es tatsächlich eines, das selbst bei Feindreharbeiten in der optischen Industrie, bei denen es auf 0,001 mm Genauigkeit ankommt, ohne Anhalten der Maschine, ohne Aus- und Einspannen des Werkstückes, also während der Bearbeitung, angewendet werden kann. Was diese eingesparte Prüfzeit an Produktionssteigerung ausmacht, kann sich jeder selbst an den Tages-Stückzahlen des eigenen Betriebes ausrechnen. Es lohnt sich eben schon, die vielen Meßverfahren kennenzulernen. Wir empfehlen Ihnen dafür von

Dr.-Ing. R. Lehmann

Leitfaden der Längenmeßtechnik

14,7×21,5 cm, 592 Seiten, 587 Abbildungen
34 Tafeln, Kunstleder 24,— DM

Eine Übersicht über die vielen Verfahren der Längenmeßtechnik. Der Verfasser geht dabei von einer Meßaufgabe aus, wie sie auch die tägliche Arbeit stellt; alle Notwendigkeiten daraus werden zusammen mit dem Leser durchdacht und danach gezeigt, wie man das nun dafür am besten geeignetste Meßverfahren und Meßgerät auswählt. Die Darstellung ist so leichtverständlich gehalten, damit vom Ingenieur bis zum Facharbeiter alle technisch Tätigen die Möglichkeiten der modernen Längenmeßtechnik kennen, die dafür geschaffenen Präzisionsgeräte bedienen, richtig behandeln und pflegen lernen.

Obering. A. Wiemer

Pneumatische Längenmessung

14,7×21,5 cm, 156 Seiten, 125 Abbildungen
4 Tafeln, Kunstleder 14,40 DM

Die pneumatisch arbeitenden Meßverfahren gestatten ein fast meßkraftloses Messen. Sie sind sehr robust und wenig störanfällig im rauen Werkstattbetrieb und werden zum Messen während der Bearbeitung der Werkstücke und als Meßwertgeber für die Steuerung automatisierter Werkzeugmaschinen verwandt. Wiemers Buch behandelt nun dieses Verfahren von den Grundlagen über die Geräte bis zur Anwendung der verschiedenen Fabrikate. Wer Produktionssteigerung bei höchstmöglicher Maßhaltigkeit erstrebt, sollte sich durch das Studium von Wiemers Buch mit diesem Meßverfahren näher vertraut machen.

Beide Bücher sind durch jede Buchhandlung erhältlich. Falls nicht, wird Ihre Bestellung direkt an den Verlag erbeten.



VEB VERLAG TECHNIK · BERLIN