

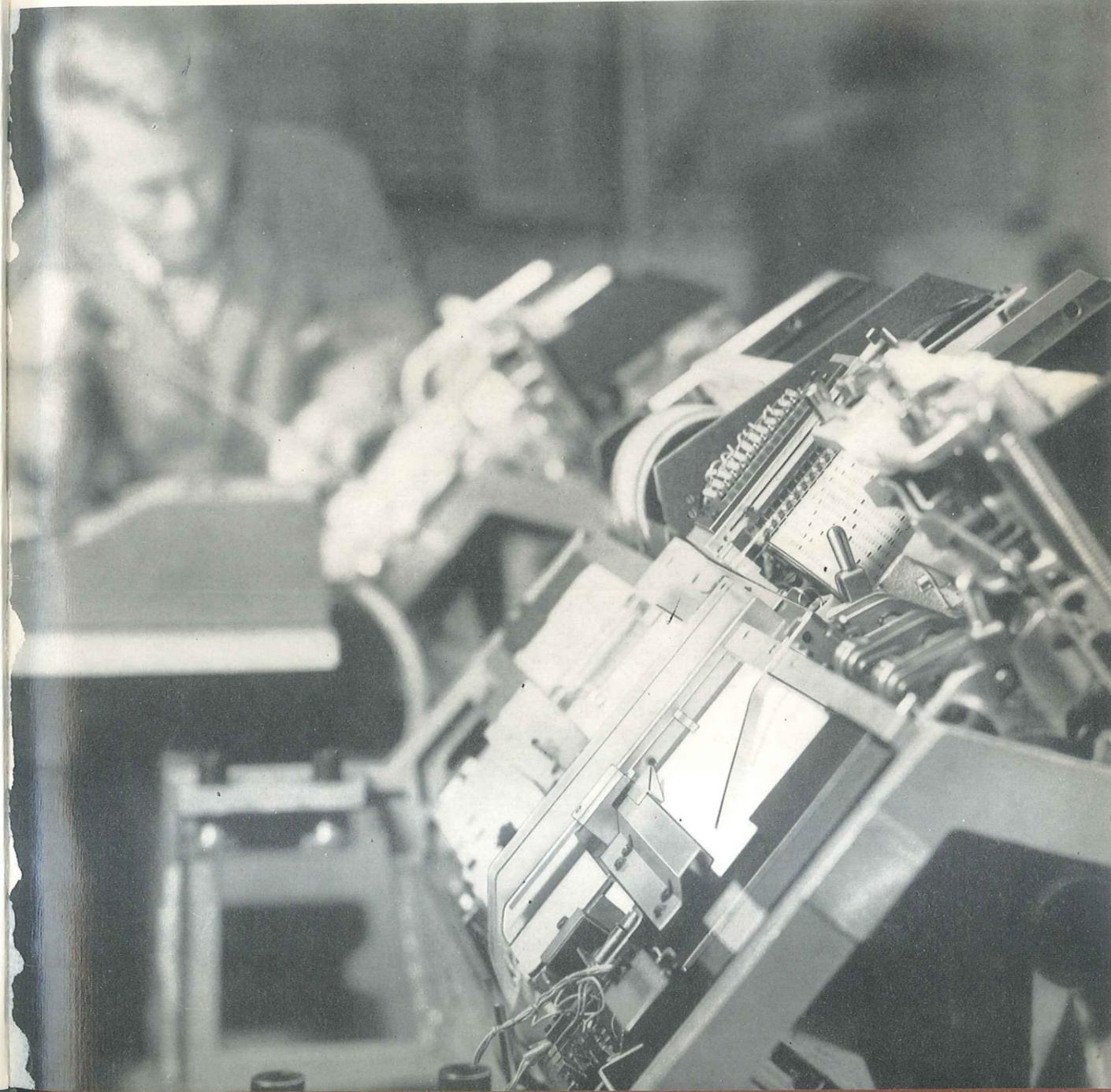
Landes- u. Hochschule  
15 Potsdam  
gelegt am:  
8. DEZ. 1969

Neue Technik  
im Büro  
Zeitschrift  
für Daten-  
verarbeitungs-  
und Büro-  
maschinen

6/69

VEB Verlag Technik Berlin · November 1969 · Postverlagsort Berlin · Heftpreis 2,— M

NTB



- 161 Mechanik und Elektronik in Büro- und Datenverarbeitungsgeräten · Dr. L. Böhme
- 166 Prüffizernberechnung als ganzrationale Funktion · A. Ewert
- 170 Einfluß der Verarbeitungszeit auf die Kosten der Datenverarbeitung · Dr. E. Schuster
- 173 Kubizierung des Holzeinschlags auf Abrechnungsautomaten · W. Gunkel
- 175 Organisationsautomaten als zweite Peripherie von Kleincomputern · W. Sperk
- 177 Materialbuchhaltung nach Menge und Wert · L. Grzedziński
- 181 DDR-Büromaschinen in Indien · Ch. Bauer
- 183 Organisations- und Abrechnungsautomat in einer Verkaufsabteilung · I. Beck, R. Lange und B. Schmeißer
- 186 Erhöhte Speichermöglichkeit bei Buchungsautomaten durch Doppelspeicherung · E. Pilz
- 189 Neue NISA-Rechenmaschinen · H. Lehmann
- 191 Wissenswert und interessant

Redaktionsbeirat: Prof. Dr.-Ing. S. Hildebrand; G. Ihle; K. Kehrer; Dipl.-Ök. M. Kroll; F. Krumrey; Dipl.-Ing. H.-J. Loßack; K. Neupert; F. Pannicke; R. Prandl; Ing. G. Schauer; R. Scherhag; Dipl.-Ök. Ing. M. Schröder; Finanzwirtschaftler B. Steiniger; Ing. G. Weber

VEB Verlag Technik, DDR - 102 Berlin, Oranienburger Str. 13/14;

Telegrammadresse: Technikverlag Berlin;

Fernschreibnummer: Telex Berlin 011 2228 techn dd;

Fernsprecher des Verlages: 42 05 91; Fernsprecher der Redaktion: 22 06 31 16

Verlagsleiter: Dipl.-Ök. Herbert Sandig; Verantwortlicher Redakteur: Dipl.-Phil. Horst Görner; Redakteure: Bruno Preisler und Doris Radtke. Lizenz-Nr.: 1104 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der Deutschen Demokratischen Republik. Erscheinungsweise zweimonatlich in deutscher, englischer und französischer Sprache.

Gesamtherstellung: I/16 01 Druckerei Märkische Volksstimme, 15 Potsdam.

Gestaltung: W. Liebscher, Jena. Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung Berlin, DDR - 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Zweigstellen.

Anzeigenpreisliste Nr. 3. Auslandsanzeigen: Interwerbung, DDR - 104 Berlin, Tucholskystr. 40, Anzeigenpreisliste Nr. 2

Erfüllungsort und Gerichtsstand Berlin-Mitte. Der Verlag behält sich alle Rechte an den von ihm veröffentlichten Aufsätzen und Abbildungen, auch das der Übersetzung in fremde Sprachen, vor. Auszüge, Referate und Besprechungen sind mit voller Quellenangabe gegen Beleg zulässig. Bezugsmöglichkeiten: Deutsche Demokratische Republik: sämtliche Postämter; örtlicher Buchhandel. Westdeutschland und Westberlin: örtlicher Buchhandel, die bekannten Kommissionäre und Grossisten. Ausland: beim VEB Verlag Technik, DDR - 102 Berlin

NTB

Titelbild:  
Montage von  
SOEMTRON-Lochkartenmaschinen

## Mechanik und Elektronik in Büro- und Datenverarbeitungsgeräten



Dr.-Ing. L. Böhme, Dresden

### 0. Einleitung

Die *Mechanisierung* zahlreicher Tätigkeiten im Büro (Schreiben, Rechnen und Ordnen) vollzog sich bisher vorwiegend auf der Grundlage mechanisch arbeitender Geräte wie Schreib- und Rechenmaschinen, Buchungs-, Lochband- und Lochkartengeräte. Signalträger waren also mechanische Größen, insbesondere im 1-aus-n-Code, denen vor allem die visuell auswertbaren alphanumerischen Schriftzeichen zugeordnet wurden. Demgegenüber ermöglicht die Elektronik beispielsweise durch unmittelbare Erfassung von Signalen, die an nahezu beliebige Träger und Darstellungsweisen gebunden sind, sowie deren schnelle Weiterleitung, universelle (speicherprogrammierte) Verarbeitung und Beeinflussung verschiedenartiger Systeme eine *Automatisierung* zahlreicher Büroarbeiten sowie weit komplexerer Prozesse.

Teilweise erweckt der Begriff „Elektronische Datenverarbeitung“ zunächst die Vorstellung, daß alle im Gesamtsystem der EDV notwendigen Geräte ausschließlich aus elektronischen Bauelementen bzw. nichtmechanisch arbeitenden Funktionsblöcken bestehen und daß auf diesem Gebiet schon in naher Zukunft die mechanischen Baugruppen zum Aussterben verurteilt seien. Diese Ansicht – bewußt übertrieben formuliert – läßt sich nicht aufrechterhalten, wenn man alle notwendigen Voraussetzungen für EDV im Auge behält. Von den wichtigsten Einsatzgebieten ausgehend soll qualitativ gezeigt werden, welche Funktionen Mechanik und Elektronik ausüben und wie die Wechselbeziehungen ihr weiterhin sicheres Nebeneinanderbestehen rechtfertigen.

### 1. Gesamtsystem der EDV

Datenverarbeitung setzt stets mindestens *eine* Informationsquelle und -senke sowie Geräte zur Erfassung, Aufbereitung, Übertragung, Speicherung, Ein- und Ausgabe von Daten voraus. Die Informationsquellen und -senken gehören im allgemeinen einem *äußeren* System an (z. B. Menschen innerhalb eines gesellschaftlichen Teilsystems, rein technische Systeme, Objekte bzw. Prozesse), die Geräte dem hier zu betrachtenden *inneren* Gesamtsystem der EDV, vorzugsweise einer EDVA (Bild 1). Die technische Realisierung dieses Informationsflusses hängt vom zu lösenden Problem und seinen speziellen Aufgaben ab, z. B. von der

– Anteilnahme des Menschen an Daten(träger)transport, Programmierungsaufwand, Anlagenbedienung oder der ausschließlichen Kontrolle in einem vollautomatisierten System

– Geschwindigkeit und dem Rhythmus der Datenübertragung und -verarbeitung

– Struktur, Länge und Menge der Datenworte, -sätze und -folgen

– physikalischen Größe der Signalträger, der Codierung und dem notwendigen Umsetzen der Daten

Abhängig vom Stand der Technik ergaben die bezüglich *Preis* (Forschungs-, Entwicklungs-, Produktions-, Installations- und Betriebskosten, Kosten pro Bit u. a.) sowie *Leistungsfähigkeit* (Geschwindigkeit, Zugriffszeit, Speicherkapazität, Volumen/Gewicht, Standardisierung/Universalität, Service, Bedienungskomfort, Formgestaltung u. a.) optimalen technischen Lösungen bereits in sich heterogene Geräteklassen. Ihnen liegen als Signalträger der Daten insbesondere mechanische, pneumatische, hydraulische, optische, magnetische und elektrische Größen in unterschiedlicher räumlicher und zeitlicher Ordnung zugrunde. Mit den verschiedensten Wandlern lassen sich diese Größen weitgehend störungs- bzw. fehlerfrei ineinander überführen, insbesondere wird davon in der *Peripherie* von EDVA Gebrauch gemacht.

Bild 1 zeigt schematisch die Beziehungen der wichtigsten Geräteklassen im Gesamtsystem der EDV sowie die für sie gegenwärtig typischen Signalträger, d. h. die dominierende Technik dieser Geräte. Während für Zentraleinheit, Datenfernübertragung, Analog-Digital-, Digital-Analog-Umsetzer und andere Geräte der ersten Peripherie fast ausschließlich elektronische Baugruppen eingesetzt sind, steht die Mechanik für externe Speicher-, Ein- und Ausgabegeräte sowie in fast allen Geräten der zweiten Peripherie noch gleichberechtigt neben diesen. Das ergibt sich unmittelbar aus der verbreiteten Anwendung rotierender oder translatorisch bewegter Medien zur Datenspeicherung, materieller Datenträger für den Datentransport sowie der manuellen Dateneingabe durch den Menschen. Aber auch in Bereichen der EDV-Technik, die Bild 1 nicht erfaßt (dritte Peripherie, Produktion von EDVA, s. u.) ist der Mechanik hohe Bedeutung beizumessen.

### 2. Elektronik in der EDV

Der Begriff Elektronik umfaßt heute nicht nur die physikalischen Gesetze bei der Bewegung freier Elektronen, sondern schließt auch ein selbständiges Spezialgebiet der Elektrotechnik ein.

Zum Begriff „Elektronik“ gehören

– passive und aktive *Bauelemente*, wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Übertrager, Wandler, Hochvakuum- und Gasentladungsröhren, Halbleiterbauelemente (Dioden, Transistoren u. a.), Kontaktbauelemente, Batterien u. a.

– *Baugruppen, Geräte und Anlagen* als funktionell selbständige Einheiten, z. B. innerhalb der EDV, der industriellen Elektronik oder dergleichen

– Schaltungssynthese, -dimensionierung, Konstruktion, Technologie, Produktion, Prüf- und Wartungstechnik elektronischer Bauelemente, Baugruppen, Geräte und Anlagen als notwendige *Voraussetzungen*.

Die gegenwärtig dominierenden Bauweisen der analog und digital arbeitenden Elektronik sind durch den Einsatz gedruckter Leiterplatten als Bauelementeträger und deren Bestückung mit diskreten Bauelementen charakterisiert. Im Weltmaßstab zeichnen sich aber erhebliche *Veränderungen* ab (Bild 2), und zwar

1. Ausbreitung der *digitalen* (z. B. Meß-)Technik in Bereichen, wo bisher ausschließlich analoge Verfahren angewendet wurden

2. Zunehmende *Miniaturisierung, Standardisierung* und Übergang von diskreten Bauelementen zu integrierten Baueinheiten als kleinstem Funktionselement (Einführung der *Mikroelektronik* [1] . . . [3]) infolge neuartiger Methoden bei Schaltungsentwurf, Konstruktion, Technologie und Großserienproduktion

3. Aus den Punkten 1 und 2 sowie den Forderungen der Anwender ergeben sich

3.1. Verminderung von Volumen, Gewicht, Verlustleistung, Herstellungs- und Wartungskosten, Einengung der Betriebstoleranzen und Klimabeschränkungen

3.2. Steigerung der Geschwindigkeit bzw. Grenzfrequenz, der Austauschbarkeit bezüglich Form, Abmessungen sowie Signalen, d. h. der Produktions- und Servicefreundlichkeit, der Lebensdauer und Zuverlässigkeit [4], aber auch der Investitionskosten sowie der Ausschußquote bei der Produktion und

Prüfung hochgradig integrierter Baueinheiten.

Unabhängig vom Integrationsgrad werden auch die mikroelektronischen Bausteine auf gedruckten Leiterplatten angeordnet. Diese sind im Gerät mittels geeigneter Steckverbinder einfach austauschbar und besitzen trotz unterschiedlicher elektrischer Funktionen (abhängig von Bestückung und Leitungsführung) in einer Baureihe übereinstimmende Abmessungen. Allein infolge der Leiterplattentechnik stellen sich gegenüber der Mechanik wesentliche Vorteile ein: größere Universalität, einfache geometrische Stufungsprinzipie innerhalb quaderförmiger Baugruppen und Geräte, bequeme Montage bei Produktion und Service u. a.

Auf Grund des hohen Entwicklungstempos auf allen Gebieten der Elektronik sowie der stark von den Fertigungsstückzahlen und Losgrößen abhängigen Vor- und Nachteile jeder Bauweise bzw. Technologie existieren heute (Bild 2) elektronische Geräte mit diskreten Bauelementen, Mikromodulen, Dick- und Dünnschicht-, Halbleiterblock- sowie Hybridtechniken, mit runden, rechteckigen und sechseckigen Gehäusen, mit unterschiedlichen Verbindungstechnologien (Löt-, Schweiß- und Wickeltechnik) und Werkstoffen (Ge- und Si-Halbleiter, Kohle-, Borkohleschicht-, Metallschicht- und Metalloxyd-widerstände oder dergleichen) nebeneinander. Auch innerhalb einer EDVA findet eine homogene Technik noch selten durchgängige Anwendung. Hingegen kommen gewisse Bauelemente und Schaltungen für spezielle Funktionen bevorzugt zum Einsatz, z. B. Dioden oder Magnetkerne für Zuordner, Halbleiter-Flip-Flops für Speicherregister, Magnetkerne für interne Matrixspeicher usw. Auch der Elektronik für EDV müssen demnach stark heterogene Eigenschaften zugeordnet werden.

Im Gesamtsystem der EDV sind bisher folgende Funktionen ausschließlich der Elektronik vorbehalten (Bild 1):

1. Vorzugsweise schnelle und gesicherte Datenübertragung (Bit-Frequenzen bis ins MHz-Gebiet) innerhalb und zwischen Zentraleinheit und Peripherie

2. Datenspeicherung mit vorzugsweise schnellen und wahlfreien Zugriffsmöglichkeiten (Mikro- und Millisekundenbereich) für wenige bit in Registern aller Art bis zu Millionen bit in externen Zusatzspeichern

3. Zuordnung von Daten im weitesten Sinne, z. B. bei Umcodierung, Mikroprogramm-speicherung, Einmaleinskörper oder dergleichen

4. Verstärkung, Dämpfung oder Wandlung (Größenwandlung, Modulation, Demodulation) des Trägers analoger oder digitaler Signale, insbesondere in der Peripherie zur Anpassung an äußere Systeme.

### 3. Mechanik in der EDV

Mechanische Größen (d. h. physikalische Größen wie Länge bzw. Weg, Fläche, Rauminhalt, Masse, Kraft, Drehmoment, Druck, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Massenträgheitsmoment, kinetische und potentielle Energie) sind augenfälliger als alle anderen an gegenständliche Objekte und Systeme gebunden. Geometrische Struktur und Bewegungsablauf erlauben schon im Altertum das Auffinden einfacher Grundgesetze. Umgekehrt setzt jedes vom Konstrukteur beabsichtigte Wirken mechanischer Gesetze eine bestimmte, funktionell bedingte Formgebung fester (Werk-)Stoffe voraus. Im folgenden sei zwischen ruhenden (stationären) und bewegten (dynamischen) mechanischen Systemen unterschieden.

Wie bei der Elektronik bezieht sich der Begriff Mechanik nicht allein auf die bekannten Kategorien der Physik, sondern schließt vor allem die Technik des Maschinen- und Gerätebaus ein, insbesondere

– mechanische Bauelemente und Baugruppen aus geeigneten festen Werkstoffen, wie lösbare und nichtlösbare Verbindungen (Schrauben, Stifte, Keile, Niete), Gleit- und Wälz-Gerädführungen und -Lagerungen, Getriebe, Kuppelungen, Federkraftspeicher, Schrittschaltwerke u. a., die teilweise auch international standardisiert sind.

– Geräte, Anlagen und Ausrüstungen zur Übertragung, Wandlung und Speicherung von Information mit vorwiegend mechanischen Mitteln sowie zur Abstufung, Beeinflussung oder Umformung fester, flüssiger oder gasförmiger Stoffe bzw. gegenständlicher Bewegungen.

– Entwurf, Konstruktion, Technologie, Produktion/Montage, Prüf- und Wartungstechnik als notwendige Voraussetzungen.

Die Fortschritte der Konstruktionsmethoden, Werkstoffforschung, Fertigungstechnik und -organisation sowie nicht zuletzt der Elektronik erlauben im me-

chanischen Gerätebau bereits heute und noch mehr in Zukunft

1. Anpassung mechanischer Konstruktionen an die Forderungen der digitalen Technik und Elektronik

2. Systematische Standardisierung mechanischer Bauelemente und Baugruppen mit dem Ziel, Teilfunktionen in verschiedensten Geräten, Anlagen und Ausrüstungen mit gleichartigen Grundbaueinheiten oder Produktionsverfahren zu realisieren, um so Arbeitsproduktivität, Produktionsvolumen, Erzeugnisgüte, Austauschbarkeit u. a. erhöhen zu können

3. Reproduzierbares Einhalten enger Toleranzen bezüglich Abmessungen, Form, Oberflächengüte sowie der Werkstoffeigenschaften auch bei hohen Stückzahlen.

Diese Ergebnisse und Ziele ermöglichen insbesondere

4. Wirtschaftliche Serien- bis Massenfertigung konventioneller Geräte, wie z. B. Büroschreibmaschinen, Gefäßsysteme der Elektronik u. a.

5. Einführen der Präzisionsmechanik in die Serienfertigung, insbesondere für die Peripherie von EDVA und Produktionsmittel der Elektronik-Industrie, um die Erzeugnisgüte (Toleranzen der Nennwerte, Zuverlässigkeit, Klimafestigkeit u. a.) zu steigern

6. Leichtbauweisen und Miniaturisierung in

6.1. stationären und mobilen Geräten, Anlagen und Ausrüstungen zur Verminderung von Gewicht, Volumen und teilweise auch Kosten

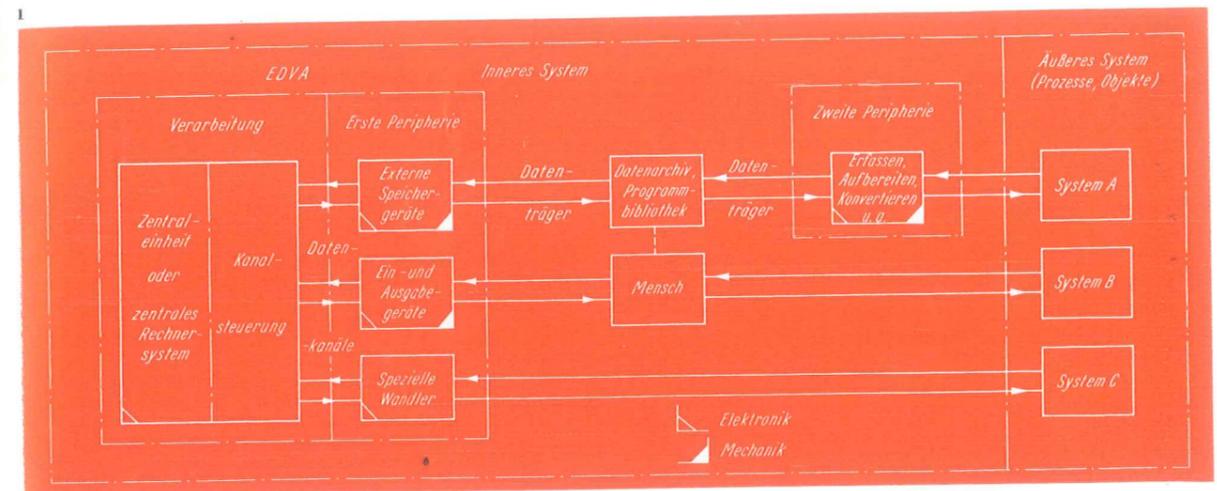
6.2. dynamischen Systemen zur Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit und Zuverlässigkeit sowie Senkung von Verlustleistung, Verschleiß, Geräuschpegel u. a.

Im Gesamtsystem der EDV erfüllt die Mechanik folgende besonders wichtige Funktionen (Bild 1):

1. Im allgemeinen langsame Datenübertragung (Bit-Frequenz  $f \leq 500$  Hz) in externen Speicher-, Ein- und Ausgabegeräten sowie an Bedienungselementen, z. B. Tastaturen, Druckern oder Großsichtanzeigen

2. Möglichst schnelle block-, zeichen- oder bitgenaue Positionierung (Genauigkeitsbereich  $0,01 \dots 0,1$  mm) mechanisch bewegter Speichermedien, Datenträger, Typenträger, Bearbeitungswerkzeuge usw. in der ersten und zweiten Peripherie, wobei kontinuierliche und diskontinuierliche Bewegungsab-

Bild 1. Gesamtsystem der EDV und gegenwärtig verbreitete Anwendung von Mechanik und Elektronik  
Bild 2. Bauweisen der Elektronik



Oberbegriff	Konventionelle Elektronik			Integrierte Elektronik		
	Freiverdrahtungs-technik	Leiterplatten-technik	Miniaturtechnik	Dickschicht-, Dünnschicht- u. a. Hybridtechniken	Integrierte Dünnschichttechnik	Integrierte Halbleiterblocktechnik
Bauweise des FB <sup>1)</sup>						
Prinzipieller Aufbau						
Art der Schaltelemente im FB <sup>1)</sup>	Diskrete Bauelemente			Integrierte Schaltelemente		
Dichte der Schaltelemente im FB <sup>1)</sup>	... 0,2 cm <sup>-3</sup>	... 1 cm <sup>-3</sup>	... 10 cm <sup>-3</sup>	... 100 cm <sup>-3</sup>		... 1000 cm <sup>-3</sup> und mehr
Bauelementträger im FB <sup>1)</sup> : Art	Metallchassis und isolierende Stützpunkte	Kupferkaschirtes Hartpapier	Geschichtete Isolierstoffe	Isolierendes Substrat aus Keramik, Glas oder dgl.		Halbleiter-Einkristall-Scheiben bzw. -Teile (Chips)
Abmessungen	dm <sup>3</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>
Verbindung der Bauelemente im FB <sup>1)</sup> (Leiterstruktur): Herstellen der Leiterstruktur	Manuell durch Lötten von Drähten	Manuell oder mech. durch Lötten von gedruckten und geätzten Leiterplatten	Meist manuell durch Lötten von Drähten	Dickschicht: Siebdruck	Dünnschicht: Aufdampfen oder Kathodenzerstäubung im Vakuum	Planartechnik
Verbindungsparameter	Drahtdurchmesser 0,1 ... 1,0 mm	30 ... 100 µm	Drahtdurchmesser 0,2 ... 0,8 mm	10 ... 100 µm	0,1 ... 10 µm	< 1 µm
Gehäuse des FB <sup>1)</sup>	meist separat	meist ohne	meist Gießharzkörper	runde Transistor-, rechteckige Flach- oder Sondergehäuse aus Metall, Glas, Keramik oder Gießharz		
Zusammenfassung mehrerer FB <sup>1)</sup> durch	freie Verdrahtung	ebene Rückverdrahtung		Ein- oder Mehrebenen-Leiterplatten		
Erstmalige groß-technische Anwendung im Jahr	vor 1920	etwa 1950	1950 ... 1960	nach 1960		nach 1970

<sup>1)</sup> FB = Funktionsblock für eine Grundfunktion, z. B. log. Verknüpfung, Flip-Flop o. dergl.

läufe sowohl in synchron als auch asynchron arbeitenden Systemen auftreten.

3. Tragendes *Stütz-, Schutz- und Getäßsystem* jeglicher Technik (Geräte, Datenträger u. a.) in Skelett-, Schalen- oder gemischter Bauweise [5], z. B. als Träger optischer Systeme, Bauelementeträger, Rahmen, Gestell, Gehäuse oder dergleichen für elektronische Schaltkreise u. a.

4. *Hilfsfunktionen* bei Installation der EDVA sowie in der dritten Peripherie (Archivierungsmittel, Datenträgeraufbereitung, Datenträgerzu- und -abfuhr, beispielsweise Papierschneider, Stapel- und Wickelvorrichtungen usw.)

5. In Verbindung mit unterschiedlichsten physikalischen Effekten zur Stoffumwandlung (also nicht allein mechanischen Technologien) bildet die Mechanik Grundlage aller Verfahren und Ausrüstungen bei *EDVA-Produktion*, z. B. zur Herstellung mechanischer, elektronischer und anderer nichtmechanischer arbeitender Bauelemente, Baugruppen, Geräte und Anlagen (Bild 3) sowie bei der Fertigung von *Datenträgern* aller Art.

#### 4. Vergleich und Bewertungskriterien

Obligleich mechanische und elektronische Technik nunmehr ausreichend charakterisiert sind, fällt ihre allgemeine Bewertung für das Gesamtgebiet der Büro- und Datenverarbeitungsgeräte nicht leicht. Das resultiert weniger aus der verbreiteten Anwendung auch anderer (vor allem optischer und magnetischer) Signalträger als vielmehr aus der *Vielfalt von Forderungen*, die an verschiedenste Parameter jeder technischen Lösung gestellt werden müssen. Besonders für die Geräteklassen der EDV ist es gerechtfertigt, in Forderungen des *Produzenten* und solche des *Anwenders* zu separieren, wobei unbedingt auch Probleme der *Software* zu berücksichtigen sind. In jedem Fall soll ein möglichst optimaler Kompromiß zwischen minimal erreichbaren Herstellungskosten und maximal vertretbarem Leistungsvermögen geschlossen werden, worauf die Bewertungskriterien zu beziehen sind.

#### Vorteile der Elektronik:

1. Weitgehend einheitlich gestaltete Bauelemente, Bauelementeträger, Gehäuse, Leiterplatten, Steckverbinder, Gestellrahmen usw. erlauben

1.1. allein durch unterschiedliche Leitungsführung und Kombination von

Grundelementen die Realisierung und Anpassung *nahezu beliebiger Funktionen* (Übertragung, Verstärkung, Dämpfung, Codierung/Decodierung, Modulation/Demodulation, Speicherung, logische Verknüpfung, arithmetische Operationen) bei äußerlich *übereinstimmender Formgebung*. Demgegenüber fordert die Mechanik je nach Funktion und Anpassung stets unterschiedliche Formgebung, d. h. große Vielfalt der Grundelemente einerseits und meist nur wenig universelle Einzeckgeräte andererseits

1.2. in der *Produktion* einen hohen Anteil von *Montage- und Prüfprozessen*, die wirtschaftlich *mechanisiert* und *automatisiert* werden können. Die dafür notwendigen Ausrüstungen sind weit geringer funktions- bzw. gerätespezifisch als bei mechanischen Baugruppen

1.3. einerseits beim *Anwender* rasche *Strukturänderungen*, d. h. Programmierbarkeit sowie unkomplizierte Reparatur und Wartung durch Austausch steckbarer Baugruppen, andererseits beim *Hersteller* einfache Möglichkeiten zur Lieferung von schaltungstechnischen *Ausführungsvarianten* nach Kundenwünschen

1.4. *hohe Produktionsstückzahlen*, da zumindest die Bauelemente auch in anderen Industriezweigen einsetzbar sind. Zahlenangaben in [6] und [7] zeigen verallgemeinerungsfähig, daß das Produktionsvolumen der elektronischen Industrie in den letzten Jahren weit schneller anstieg als das für mechanische Büromaschinen.

2. Der *Materialaufwand* ist gering, *Materialveredlungsgrad* liegt z. T. um Größenordnungen über dem durchschnittlicher mechanischer Bauelemente.

3. Die gegenwärtig um 5...6 Größenordnungen höhere *Arbeitsgeschwindigkeit* ist oft entscheidend für die Anwendung der Elektronik. Aber auch langsame mechanische Bauelemente und Baugruppen, vor allem solche mit diskontinuierlichen Bewegungsabläufen, werden infolge anderer Vorteile durch elektronische Baugruppen ersetzt, beispielsweise in der Schreib- und Drucktechnik [8] und [9].

4. *Geräusch- und Verschleißfreiheit* bzw. -armut, damit zusammenhängende hohe *Zuverlässigkeit* [4] und *Lebensdauer* liegen ebenfalls um mehrere Größenordnungen über den Werten dynamischer Systeme der Mechanik.

5. *Geringe Verlustleistungen* und *kleinste Abmessungen*, insbesondere bei Mikroelektronik (Bild 2), bieten völlig neue Möglichkeiten zur *Miniaturisierung* mit besonderen Auswirkungen auf mobile Geräte und Anlagen.

6. Unempfindlichkeit gegenüber *Beschleunigungen* (z. B. Stöße während der Lagerung, des Transports oder im Betrieb) und *Verschmutzung*. Diese Einflüsse machen mitunter den Einsatz mechanischer Baugruppen unmöglich.

#### Vorteile der Mechanik:

1. Die Mechanik entspricht den *Sinnesmodalitäten des Menschen*, d. h. Ursache und Wirkung (Funktion) sind bei Herstellung, Betrieb, Wartung, Fehlerlokalisierung und Reparatur mechanischer Baugruppen und Geräte ohne technische Hilfsmittel klar erfassbar, was bei der Elektronik teilweise als Mangel empfunden wird.

2. Relativ billige Werkstoffe, Halbzuge und standardisierte Bauelemente und Baugruppen sowie konventionelle Arbeitsgänge und Produktionsmittel (Be- und Verarbeitungsmaschinen für spanlose und spangebende Fertigung) garantieren *niedrige Erzeugnispreise*, die gegenwärtig noch allgemein den Ersatz langsamer mechanischer durch elektronische Baugruppen verhindern.

3. Die erreichbare *Genauigkeit* analoger mechanischer Systeme läßt sich von keinem anderen analogen nicht-mechanischen System überbieten. Das trifft praktisch für alle metallischen Werkstoffe zu, insbesondere auf deren *Klimaunabhängigkeit* (Tafel 1), weniger für Kunststoffstoffe, deren Abmessungen relativ stark von Temperatur und Luftfeuchte abhängen. Tafel 1 zeigt, daß für höchste Präzision temperaturunabhängige Werkstoffe zur Verfügung stehen. Demgegenüber verändern sich die Nennwerte von Widerständen (Tafel 2), Kapazitäten, Induktivitäten und besonders Halbleiterbauelementen bis zu einigen Prozent je Grad Celsius, was bei analoger Elektronik oft umständliche Kompensationsmethoden und die *digitale Elektronik* unter diesem Aspekt als zwingende Notwendigkeit erforderlich macht.

4. Bei richtiger Konstruktion erfüllen mechanische Bauelemente gleichzeitig *mehrere Funktionen*, z. B. dient Schalenbauweise nicht nur zum Stützen, sondern daneben dem Schutz gegen

Staub, Strahlung und Außenraumklima sowie der Form- und Farbgestaltung.

5. Die mit dynamischen mechanischen Systemen erreichbaren *Geschwindigkeiten* sind mit den Bewegungs- und Reaktionsgeschwindigkeiten des Menschen vergleichbar. Für Bedienungs- und Eingabeeinrichtungen liegt bei unmittelbarer Kommunikation Mensch-Gerät kein Zwang zum Verlassen der Mechanik vor.

Die hier oft nur angedeuteten Wechselwirkungen zwischen Mechanik und Elektronik bzw. die damit zusammenhängenden Probleme zwingen selbst größte Hersteller von EDVA zur Inanspruchnahme organisierter Fremdlieferungen bzw. Zulieferungen für Forschung, Entwicklung, Produktion und Service, wie z. B. [10] erkennen läßt.

#### 5. Zusammenfassung

Die Ausführungen zeigen, daß ein totaler Ersatz der Mechanik durch die Elektronik in der EDV allgemein unmöglich sein wird. Auch in Zukunft bleiben zumindest die stationären mechanischen Baugruppen notwendige Voraussetzung jeder EDVA. Der Anteil dynamischer mechanischer Systeme ist gegenwärtig noch groß. Geringer Geräuschpegel, Verschleiß, Miniaturisierung sowie hohe Geschwindigkeiten erfordern immer mehr das Verlassen diskontinuierlicher Bewegungsabläufe und bei niedrigeren Kosten schließlich den allmählichen Übergang zur Elektronik. Die sich anbahnenden Wege der *Mikroelektronik* sowie die vielfältigen Möglichkeiten der *Software* schaffen dafür günstige Voraussetzungen. NTB 1611

#### Literatur

- [1] Ehlbeck, H. W.: Integrierte Schaltungstechnik. Telekosmos-Verlag Franckh'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart 1967.
- [2] Khambata, A. J.: Einführung in die Mikroelektronik. VEB Verlag Technik Berlin 1966.
- [3] Lewicki, A.: Einführung in die Mikroelektronik. R. Oldenbourg Verlag München/Wien 1966.
- [4] Dummer, G. W. A.; Griffin, N. B.: Zuverlässigkeit in der Elektronik. VEB Verlag Technik Berlin 1968.
- [5] Roth, K.: Kennzeichnende Merkmale feinwerktechnischer Konstruktionen. VDI-Zeitschrift 105 (1963) Teil 1: Nr. 22, S. 1017... 1025, Teil 2: Nr. 24, S. 1125... 1129.

Tafel 1. Temperaturkoeffizient  $\alpha$  der linearen Längenausdehnung  $10^{-3}/^{\circ}\text{C}$  (Temperaturbereich:  $\vartheta = 0 \dots 100^{\circ}\text{C}$ )

Reine Metalle	
Aluminium	0,0237
Chrom	0,0085
Eisen	0,0120
Gold	0,0144
Kupfer	0,0165
Molybdän	0,0052
Nickel	0,0130
Platin	0,0090
Quecksilber	0,18 <sup>1)</sup>
Silber	0,0195
Wolfram	0,004
Zinn	0,0230
Metall-Legierungen	
Konstantan	0,0150
Messing	0,019
Stahl	0,0115
Invarstahl (36% Nickel)	0,0016
Verschiedene Stoffe	
Diamant (Kohlenstoff)	0,013
Jenaer Glas 16 III	0,0081
Quarzglas	0,0005
Porzellan	0,0031

<sup>1)</sup> räumlicher Ausdehnungskoeffizient  $\alpha_{\text{kub}} \sim 3\alpha$

Tafel 2. Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstands  $10^{-3}/^{\circ}\text{C}$  (Bezugstemperatur:  $\vartheta = 20^{\circ}\text{C}$ )

Reine Metalle	
Aluminium	3,7
Chrom	3,0
Eisen	4,6
Gold	4,0
Kupfer	3,9
Molybdän	4,7
Nickel	6,1
Platin	3,8
Quecksilber	0,89
Silber	3,7
Wolfram	4,8
Zinn	4,4
Metall-Legierungen	
Konstantan	0,03
Manganin	0,01
Nickelin	0,13
Neusilber	0,35
Messing	1,5
Verschiedene Stoffe	
Glanzkohle	- 20 ... - 50
Heißleiter	- 30 ... - 40

Bild 3. Mikrogatterläppmaschine zur Trennung von 0,1 ... 0,5 mm dicken Halbleiterscheiben mit oder ohne Oberflächenstruktur in Würfel oder Quader (Chips) von mindestens 0,5 mm Kantenlänge (Werkfoto VEB Elektromat Dresden)

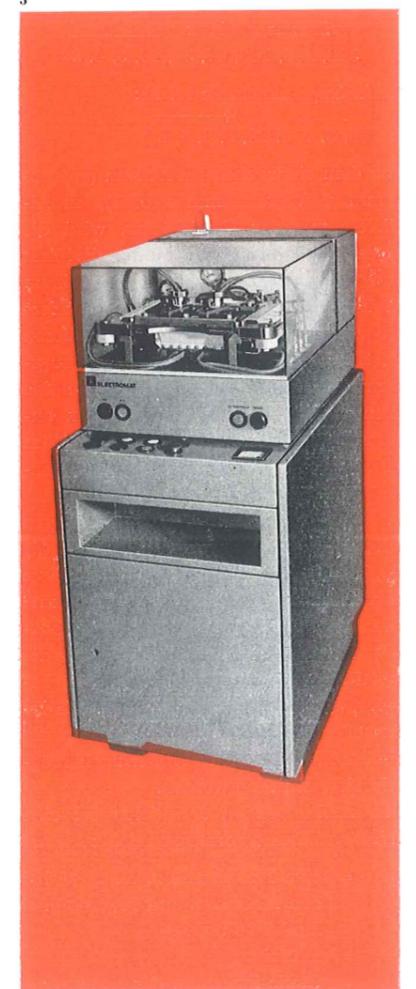
[6] Statistical Yearbook 1967. 19. Auflage, Statistical Office of the United Nations. New York 1968.

[7] Statistisches Jahrbuch der DDR. Jahrgänge 1960 ... 1968. VEB Zentralverlag und Staatsverlag Berlin.

[8] Heymann, H. J.: Der Übergang von der Mechanik zur Elektronik bei der Büromaschine. Feinwerktechnik 72 (1968) Heft 6, Seite 297 ... 303.

[9] Böhme, L.: Zur Konstruktion von Geräten für Klarschifterzeugung. Feingerätetechnik 18 (1969), Heft 7, Seite 294 ... 297.

[10] Pergamon Comp. Data Series: Who is related to whom in the Computer Industry. Pergamon Press/Computer Consultants Ltd., 2. Auflage, Oxford usw. 1968.



# Prüfziffernberechnung als ganzrationale Funktion

Obering, A. Ewert, Berlin



## 0. Vorbemerkung

Bei der elektronischen Datenverarbeitung spielt die abgesicherte Dateneingabe eine wichtige Rolle. Man hat in letzter Zeit viel über Berechnung von Prüfziffern erfahren, die in Verbindung mit bestimmten Teilern (Moduln 7, 9, 10 oder 11) angewendet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß das einfache Ordnungsdatum zur Division bzw. Quersummenbildung allein nicht genügt. Zahlenvertauschungen innerhalb der Nummer wären nicht erkennbar. Es ist noch eine unregelmäßig verlaufende Zahlenreihe notwendig, mit der die Stellenwerte der Nummer zu multiplizieren sind. Die Zahlen dieser Reihe, auf die der entsprechende Modul ebenso angewendet wird, nennt man Gewichtungen, z. B.:

Potenzreihe zur Basis 2:  $\leftarrow$   
 ... 512, 256, 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2  
 Gewichtungen nach Modul 11:  $\leftarrow$   
 ... 6, 3, 7, 9, 10, 5, 8, 4, 2

Von dem einzugebenden Datum (Kontonummer, Warennummer o. ä.), multipliziert mit der Gewichtung, wird die Quersumme durch den Modul dividiert und der „errechnete“ Rest mit einem „Soll-Prüfrest“, der im Rechengert fest programmiert ist, verglichen. Um diesen Rest zu erreichen, wird jeder Ordnungsnummer an einer bestimmten Stelle eine „Prüfziffer“ zugefügt. Entsteht ein anderer Rest, dann liegt ein Fehler beim Eintasten vor. Die Tätigkeit des Rechengerts wird automatisch gestoppt. Zweck der vorliegenden Ausführungen soll sein, die bekannten Verfahren für die schriftliche Berechnung einer Prüfziffer zu vergleichen und eine einfache Formel oder ein möglichst einfaches Rechenchema zu finden. Dabei werden auch die verschiedenen Moduln als Beispiele benutzt, ohne Rücksicht darauf, ob sich der eine oder der andere in der Praxis besser bewährt hat. Tabellen sollen nach Möglichkeit vermieden werden. Den nachfolgenden Beispielen sei eine Zeichenerklärung vorausgeschickt:

$c_s$  = eine Konstante, z. B.  $2^{15-s}$  bei den Moduln 9 und 11,  $2^{14-s}$  bei Modul 10 usw.  
 P = Prüfziffer  
 s = Stelle innerhalb der Nummer

$P_s$  = Stelle der Prüfziffer innerhalb der Nummer  
 G = Gewichtung  
 $G_s$  = gewichtete Stelle  
 GS = Gewichtung mal Stellenwert  
 m = Modul  
 n = Stellenzahl der zu prüfenden Nummer  
 $R_{err}$  = errechneter Prüfrest  
 $R_{soll}$  = Soll-Prüfrest  
 R = Rest  
 $D = (R_{err} - R_{soll} + m) \bmod m$  [5]

## 1. Bisher übliche Berechnung der Prüfziffer

Beispiel 1:  
 Datum: 6 3 7 3  
 n = 4 (einschließlich P = 5)  
 m = 11  
 $R_{soll} = 5$        $P_s = 3$

### Berechnungsgang:

- In die vorgesehene 3. Stelle eine „0“ einfügen
  - Unter den Stellenwerten die Gewichtungen vermerken:
- |    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 6  | 3 | 0 | 7 | 3 |
| 10 | 5 | 8 | 4 | 2 |
- $$\left. \begin{array}{l} 6 \quad 3 \quad 0 \quad 7 \quad 3 \\ 10 \quad 5 \quad 8 \quad 4 \quad 2 \end{array} \right\} \bmod 11$$
- Spaltenweise multiplizieren und die in der dritten Zeile entstehenden Produkte addieren:
- |    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 6  | 3 | 0 | 7 | 3 |
| x  | x | x | x | x |
| 10 | 5 | 8 | 4 | 2 |
- $$\left. \begin{array}{l} 60 + 15 + 0 + 28 + 6 = \\ 109 : 11 = 9 \text{ R } 10 \end{array} \right\} \bmod 11$$
- Nach Division der Summe durch 11 ergab sich ein Rest von 10 als  $R_{err}$
  - Als nächstes ist die Differenz  $R_{err} - R_{soll}$  zu berechnen:  $10 - 5 = 5$
  - Ermittlung der Konstanten  $2^{15-s}$ :  $s = 3$ ,  $15 - s = 12$ ,  $2^{12} = 4096$ . Nach Division durch 11 erhalten wir als Rest 4, demnach  $2^{15-s} = 4$
  - Zum Schluß muß noch die Differenz  $R_{err} - R_{soll} = 5$  mit der Konstanten 4 multipliziert werden:  $5 \cdot 4 = 20$ ,  $20 : 11 = 1 \text{ R } 9$ .

### Ergebnis:

9 ist die gesuchte Prüfziffer an der 3. Stelle des Ordnungsdatums 6 3 9 7 3. Durch ihre Einbeziehung entsteht der programmierte Soll-Prüfrest von 5.

### Probe:

6	3	9	7	3
x	x	x	x	x
10	5	8	4	2

$$\left. \begin{array}{l} 60 + 15 + 72 + 28 + 6 = \\ 181 : 11 = 16 \text{ R } 5 = R_{soll} \end{array} \right\} \bmod 11$$

## 2. Versuche zur Bildung einer Formel

### 2.1. Bildung von Teilformeln

Neben der geschilderten Berechnung oder der Verwendung von Tabellen bestand wohl immer der Wunsch, einmal eine einheitliche Formel für die Prüfziffer zu benutzen, wenn man auch zunächst noch der Meinung war: „Eine direkte Berechnung der Prüfziffer, die sich durch eine lösbar Gleichung in expliziter Form angeben läßt, existiert nicht.“ [3]

Die gleiche Aufteilung des Rechnungsgangs wie im vorstehenden Beispiel wird von E. Heiden und G. Kaminski [5] zur Aufstellung von Teilformeln verwendet. Für die Differenz  $R_{err} - R_{soll}$  (Beispiel 1, zu 5) gaben sie an  $(R_{err} - R_{soll} + 11) \bmod 11$ ; dabei ist in dem Ausdruck  $R_{err}$  bereits die Multiplikation Stellenwert mal Gewichtung enthalten. Durch die Addition einer 11 soll verhindert werden, daß die Differenz negativ wird. Für die Konstante (Beispiel 1, zu 6) gaben sie an  $c_s = 2^{15-s} \bmod 11$ . Für den Erhalt der Prüfziffer (Beispiel 1, zu 7) gaben sie an  $P = (D \cdot c_s) \bmod 11$ . Zur einheitlichen Darstellung der Formeln wurden für den vorliegenden Aufsatz nur die Bezeichnungen aus der Zeichenerklärung benutzt. Stellt man die Teilformeln zu einer einzigen zusammen, ergibt sich:

$P = c_s (R_{err} - R_{soll}) \bmod 11$   
 und nach Einsetzen der Werte des Beispiels 1:

$$P = 4 (10 - 5 + 11) = 64 : 11 = 5 \text{ R } 9$$

### 2.2. Bildung einer umfassenden Formel

H. Logisch [6] geht in dem Bestreben, eine umfassende Formel aufzustellen, einige Schritte weiter:

— Er bezieht die Produkt- und Summenbildung mit den Gewichtungen in die Formel ein.

— Er erfaßt mit der Formel die Moduli 9, 10 und 11.

— Er vermeidet das Aufspalten des Ordnungsdatums und das Einfügen einer Null.

— Er gibt der Konstanten, die bei den Moduln verschieden ist (bei den Moduln 9 und 11 =  $2^{15-s}$ , bei Modul 10 =  $2^{14-s}$ ), die gemeinsame Form  $2^{36-m-s}$ .

Seine Formel lautet, wieder nach Ersatz der Bezeichnungen durch die in der Zeichenerklärung:

$$P = 2^{36-m-s} \cdot \left( \sum_{i=1}^{s-1} GS + 2 \sum_{i=s}^n GS - R_{soll} \right) \bmod m$$

Berechnungsgang für Beispiel 1 nach der Formel von H. Logisch: Das Ordnungsdatum wird dieses Mal nicht mit einer Null an der dritten Stelle versehen.

### 1. Ermittlung der Konstanten

$$2^{36-m-s} : 36-m-s = 36 - 11 - 3 = 22, \\ 2^{22} = 4194304 : 11 = 381300 \text{ R } 4$$

### 2. Berechnung der ersten Produktsumme:

7	3
x	x
4	2

$$28 + 6 = 34$$

### 3. Berechnung der zweiten Produktsumme mal 2:

6	3
x	x
5	8

$$30 + 24 = 54 \cdot 2 = 108$$

### 4. Summe der Produktsummen minus $R_{soll}$ :

$$34 + 108 = 142 - 5 = 137 : 11 = 12 \text{ R } 5$$

### 5. Multiplikation der Klammer mit $c_s$ :

$$5 \cdot 4 = 20 : 11 = 1 \text{ R } 9 = \text{Prüfziffer}$$

### Probe (nach H. Logisch):

$$\begin{aligned} (0 + 6) \cdot 2 &= 12 \equiv 1 \\ (1 + 3) \cdot 2 &= 8 \equiv 8 \\ (8 + 9) \cdot 2 &= 34 \equiv 1 \\ (1 + 7) \cdot 2 &= 16 \equiv 5 \\ (5 + 3) \cdot 2 &= 16 \equiv 5 = R_{soll} \end{aligned}$$

Weil die Nullstelle der Prüfziffer im Datum nicht berücksichtigt werden soll, rücken die nachfolgenden Gewichtungen um je eine Stelle vor. Es fehlt also in

jeder Stelle nach der Prüfziffer als Potenz ein Faktor 2. Das wird aber durch Multiplikation der zweiten Produktsumme mit 2 wett gemacht. Für den, der die Null einsetzen möchte, erhalte die Formel nachstehendes Aussehen:

$$P = 2^{36-m-s} \left( \sum_{i=1}^n GS - R_{soll} \right) \bmod m$$

## 3. Vorschläge des Verfassers

Bisher wurden die Zweierpotenzen als Gewichtungen bei der Einerstelle beginnend unter die Stellen der Ordnungsnummer gesetzt und beide multipliziert. Aus der Summe der Produkte ergab sich  $R_{err}$ .

Es werden nachstehend Vorschläge gemacht, bei denen anscheinend das Gegenteil praktiziert wird:

— Die Potenzbildung der Gewichtungen erfolgt nicht von rechts nach links, sondern von links nach rechts. Sie werden auch nicht als fertige Werte einer Tabelle entnommen, sondern entstehen durch fortlaufende Multiplikation mit 2. Dadurch ist die Gewichtungstabelle überflüssig.

— Nummernstelle und Gewichtung werden nicht multipliziert, sondern addiert. Die Rechnungsart ist um eine Stufe vereinfacht.

— Die Werte für  $R_{err}$ ,  $R_{soll}$  und ihre Differenz, die bei der Formelbildung eine wichtige Rolle spielten, erscheinen übersichtlich am Schluß der Berechnung.

— Lediglich für die Konstante  $c_s$  wurde eine einfache Tabelle aufgestellt, um die Berechnung von  $2^{15-s}$ ,  $2^{14-s}$  bzw.  $2^{36-m-s}$  überflüssig zu machen. Da in der Praxis der gleiche Modul und die gleiche Stelle für die Prüfziffer angewendet werden, ist die Konstante stets ein und dieselbe Zahl. Sie wird in die Aufgabenstellung einbezogen.

Beispiel 2:  
 Für die Nummer 1 2 3 4 5 soll der Rest nach Modul 11 errechnet werden ( $R_{err}$ ).

Lösung auf bisher übliche Art (Datum  $\times$  Gewichtungen):

1	2	3	4	5
x	x	x	x	x
10	5	8	4	2

$$10 + 10 + 24 + 16 + 10 = 70 \equiv 4 = R_{err}$$

Lösung auf vorgeschlagene Art:

1. Hinschreiben des Datums. In doppeltem Zeilenabstand Strich darunter setzen:

1 2 3 4 5

2. Die Spalten, links beginnend, addieren, die Summe mit 2 multiplizieren und das Produkt in die nächste Spalte rechts oberhalb des Strichs unter die Stelle der Ordnungsnummer setzen. Wieder addieren, mit 2 multiplizieren und das Produkt in die nächste Spalte rechts bringen. Das gleiche einfache Verfahren bis zur Einerstelle durchführen. Die letzte Summe noch einmal mit 2 multiplizieren und das Ergebnis eine Stelle weiter rechts über den Strich setzen. Es stellt  $R_{err}$  dar. Oberhalb von  $R_{err}$  ist der Platz für das später einzusetzende  $R_{soll}$ .

1	2	3	4	5	-
-	2	8	22	52	114
= 4 = $R_{err}$					
1	4	11	26	57	

Man kann auch nach jeder Addition durch 11 dividieren, um die Zahlenwerte kleiner zu halten:

1	2	3	4	5	-
-	2	8	-	8	4
= $R_{err}$					
1	4	-	4	2	

### Nächste Schritte:

Einfügen der Null an der Prüfziffernstelle, Angabe des Prüfrests  $R_{soll}$  und Multiplikation mit der Konstanten  $c_s$ .

Für das folgende Beispiel werden wieder die Angaben des Beispiels 1 verwendet.

Beispiel 3:  
 Datum: 6 3 7 3  
 n = 4 (einschließlich P = 5)  
 m = 11  
 $R_{soll} = 5$      $P_s = 3$      $c_s = 4$

**Berechnungsgang:**

- Schrittweises Multiplizieren mit 2 wie im Beispiel 2
- Zufügen von 5 als  $R_{Soll}$ .  $R_{Soll}$  hat ein negatives Vorzeichen.

$$\left. \begin{array}{r} 6 \ 3 \ 0 \ 7 \ 3 \ -5 = R_{Soll} \\ - \ 1 \ 8 \ 5 \ 2 \ 10 = R_{err} \end{array} \right\} \text{mod } 11$$

$$6 \ 4 \ 8 \ 1 \ 5 \ 5 = R_{err} - R_{Soll}$$

- Multiplikation mit der Konstanten  $c_s$  aus dem Beispiel 1 = 4.

$$5 \cdot 4 = 20 = 9$$

**Ergebnis:**

Nummer 6 3 9 7 3 mit Prüfwert 9 an der dritten Stelle.

**Probe:**

Es empfiehlt sich, der Prüfwertberechnung die Probe unmittelbar anzuschließen. Dafür setzen wir die gefundene Prüfwert in die 'Null'-Spalte unter die dritte Zeile der Berechnung und multiplizieren nach rechts gehend fortlaufend mit 2 (Modul beachten!):

$$\left. \begin{array}{r} 6 \ 3 \ 0 \ 7 \ 3 \ -5 \\ - \ 1 \ 8 \ 5 \ 2 \ 10 \end{array} \right\} \text{mod } 11$$

$$6 \ 4 \ 8 \ 1 \ 5 \ 5$$

Probe: 9 7 3 6

$$11 \equiv 0$$

Damit wurde der Versuch bis zur Probe durchgeführt. Es folgt noch eine Tabelle für die Konstante  $c_s$ , einige Beispiele und die notwendige mathematische Begründung des Verfahrens.

**Tafel 1.** Tabelle für die Konstante  $c_s$

s	mod 7	mod 9	mod 10	mod 11
1	3	4	2	5
2	5	2	6	8
3	6	1	8	4
4	3	5	4	2
5	5	7	2	1
6	6	8	6	6
7	3	4	8	3
8	5	2	4	7
9	6	1	2	9
10	3	5	6	10
11	5	7	8	5
12	6	8	4	8
13	3	4	2	4
14	5	2	6	2
15	6	1	8	1

**Beispiel 4:** (siehe auch Beispiel 2) [5]

Datum: 1 2 3 4 5  
 $n = 5$  (einschließlich  $P = 6$ )  
 $m = 11$   
 $R_{Soll} = 10 \quad P_s = 1 \quad c_s = 5$

$$\left. \begin{array}{r} 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 0 \ -10 \\ - \ 2 \ 8 \ - \ 8 \ 4 \ 19 \end{array} \right\} \text{mod } 11$$

$$1 \ 4 \ - \ 4 \ 2 \ 4 \ 9 \cdot 5 \equiv 1 = P$$

Probe:  $1 \cdot 2 = 2$   
 $11 \equiv 0$

Datum mit Prüfwert 1 an erster Stelle lautet 1 2 3 4 5 1.

**Beispiel 5:**

Datum: 6 5 4 3 2 1  
 $n = 6$  (einschließlich  $P = 7$ )  
 $m = 11$   
 $R_{Soll} = 3 \quad P_s = 7 \quad c_s = 3$

$$\left. \begin{array}{r} 0 \ 6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ -3 \ R_{Soll} \\ - \ - \ 1 \ 11 \ 0 \ 4 \ 1 \ 4 \ R_{err} \end{array} \right\} \text{mod } 11$$

$$- \ 6 \ 6 \ 5 \ 2 \ 6 \ 2 \ 1 \cdot 3 = 3$$

Probe:

$$3 \ 6 \ 1 \ 2 \ 4 \ 8 \ 5 \cdot 2 = 10$$

$$11 \equiv 0$$

Datum mit Prüfwert 3 an 7. Stelle lautet 3 6 5 4 3 2 1.

**Beispiel 6:** [4]

Datum: 2 3 0 1 7  
 $n = 5$  (einschließlich  $P = 6$ )  
 $m = 9$   
 $R_{Soll} = 0 \quad P_s = 1 \quad c_s = 4$

$$\left. \begin{array}{r} 2 \ 3 \ 0 \ 1 \ 7 \ 0 \ -0 \\ - \ 4 \ 5 \ 1 \ 4 \ 4 \ 8 \end{array} \right\} \text{mod } 9$$

$$2 \ 7 \ 5 \ 2 \ 2 \ 4 \ 8 \cdot 4 \equiv 5$$

Probe:  $5 \cdot 1$   
 $9 \equiv 0$

Datum mit Prüfwert 5 an 1. Stelle lautet 2 3 0 1 7 5.

**Beispiel 7:**

Datum: 1 6 5 4  
 $n = 4$  (einschließlich  $P = 5$ )  
 $m = 7$   
 $R_{Soll} = 3 \quad P_s = 5 \quad c_s = 5$

$$\left. \begin{array}{r} 0 \ 1 \ 6 \ 5 \ 4 \ -3 \\ - \ - \ 2 \ 2 \ - \ 8 \end{array} \right\} \text{mod } 7$$

$$- \ 1 \ 1 \ - \ 4 \ 5 \cdot 5 \equiv 4$$

Probe:  $4 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 2$   
 $7 \equiv 0$

Datum mit Prüfwert 4 an 5. Stelle lautet 4 1 6 5 4.

Das vorgeschlagene Rechenverfahren eignet sich auch dazu, bei gleichem oder ungleichem Soll-Prüfwert, aber verschiedenen Modulen, die Prüfwerte miteinander zu vergleichen. In diesem Falle dürfen die einzelnen Teiler erst am Schluß angewendet werden.

**4. Begründung des Verfahrens**

Bei der Prüfwertberechnung wird das Datum nicht als eine mehrstellige Zahl angesehen, sondern die Werte der einzelnen Stellen bilden die Summanden einer Quersumme. Die Nummer 63073 des Beispiels 1 mit der Null für die Prüfwert an der dritten Stelle kann demnach geschrieben werden:

$$6 + 3 + 0 + 7 + 3 = 19.$$

Zu Beginn wurde erwähnt, daß noch eine unregelmäßig verlaufende Zahlenreihe notwendig sei, mit der die einzelnen Stellen der Nummer zu multiplizieren sind. Dazu werden wie üblich die Zweierpotenzen verwendet.

$$6 \cdot 2^5 + 3 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 7 \cdot 2^2 + 3 \cdot 2 = 274$$

Das ist aber das Bild einer Gleichung 5. Grades, für die man allgemein schreiben kann:

$$y = a_5x^5 + a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + \dots$$

In der Reihe der Koeffizienten dieser Gleichung fehlt noch das letzte Glied  $a_0$ . Sehen wir zunächst von der Division durch den Modul 11 auf der rechten Gleichungsseite ab, dann stellt die Gleichung doch die Entwicklung des

Ausdrucks  $R_{err}$  dar. Wenn wir jetzt noch für den fehlenden Koeffizienten  $a_0$   $R_{Soll}$  einsetzen, erhalten wir:

$$R_{err} - R_{Soll} = a_5x^5 + a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x - a_0$$

Auf das *Beispiel 1* angewendet:  
 $R_{err} - R_{Soll} = 192 + 48 + 0 + 28 + 6 - 5 = 269 \equiv 5 \text{ mod } 11$

Wir erkennen, daß der Teil des Lösungswegs, den wir nach der *Zeichenerklärung* mit  $D$  bezeichnet haben [5], eine ganzrationale Funktion von der Form  $y = f(x)$

$$= a_nx^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + \dots + a_1x + a_0$$

darstellt. Wir brauchen nur noch das Ergebnis oder jeden einzelnen Koeffizienten mit  $c_s$  zu multiplizieren, um  $P$  zu erhalten, z. B.

$$P = (6 \cdot 2^5 + 3 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 7 \cdot 2^2 + 3 \cdot 2 - 5) \cdot 4$$

oder

$$P = 6 \cdot 4 \cdot 2^5 + 3 \cdot 4 \cdot 2^4 + 0 \cdot 4 \cdot 2^3 + 7 \cdot 4 \cdot 2^2 + 3 \cdot 4 \cdot 2 - 5 \cdot 4$$

Zweck des Aufsatzes war es, eine Formel zu finden, die das schriftliche Berechnen der Prüfwert erleichtern sollte. Wenn wir die Darstellung der ganzrationalen Funktion als Formel gelten lassen wollen, wäre sie gefunden. Ob uns aber das Rechnen nach dieser Formel Vorteile bringt, muß zunächst bezweifelt werden. Es ist sicher leichter, eine Prüfwertberechnung nach E. Heiden und G. Kaminski [5] oder nach H. Logisch [6] zu lösen, als eine Gleichung beispielsweise 5. Grades. Und doch gibt es eine Möglichkeit, die Lösung auf sehr einfache Weise zu erreichen. Der Mathematiker W. G. Horner [7] hat dafür 1819 ein Rechenchema aufgestellt, bei dem er zunächst das  $x$  der Reihe nach ausklammerte:

$$y = f(x) = a_5x^5 + a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$$

$$= (a_5x^4 + a_4x^3 + a_3x^2 + a_2x + a_1)x + a_0$$

$$= ((a_5x^3 + a_4x^2 + a_3x + a_2)x + a_1)x + a_0$$

$$= (((a_5x^2 + a_4x + a_3)x + a_2)x + a_1)x + a_0$$

$$= (((a_5x + a_4)x + a_3)x + a_2)x + a_1)x + a_0$$

Er erreichte damit, daß die ansteigenden  $x$ -Potenzen aufgelöst und in einfache Faktoren  $x$  verwandelt wurden. Das bedeutet für uns, daß die Gewichtungen als Zweierpotenzen wohl erhalten bleiben, aber bei der schriftlichen Berechnung der Prüfwert nicht in Erscheinung treten. Wir brauchen keine Tabelle der Gewichtungen mehr!

Auf *Beispiel 1* angewendet, erhalten wir aus der Gleichung 5. Grades eine Anzahl von Klammerausdrücken, die anstelle mit  $x$  der Normalform hier fortlaufend mit 2 multipliziert werden:

$$R_{err} - R_{Soll} = 6 \cdot 2^5 + 3 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 7 \cdot 2^2 + 3 \cdot 2 - 5$$

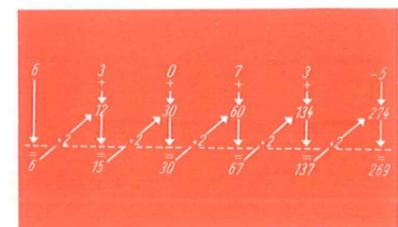
$$= (6 \cdot 2^4 + 3 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 7 \cdot 2 + 3)2 - 5$$

$$= ((6 \cdot 2^3 + 3 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2 + 7)2 + 3)2 - 5$$

$$= (((6 \cdot 2^2 + 3 \cdot 2 + 0)2 + 7)2 + 3)2 - 5$$

$$= (((6 \cdot 2 + 3)2 + 0)2 + 7)2 + 3)2 - 5$$

Aus dem Rechengang der letzten Zeile entstand das eigentliche *Schema*, das für die Berechnung der Prüfwert genügt:



Jetzt können wir uns auch der Modulberechnung zuwenden und 269 durch 11 dividieren: = 24 R 5. Günstiger wäre die Division am Schluß jeder Spalte, wie es im Beispiel 3 (zu 2) auch geschehen ist. Multiplikation mit  $c_s$  ergab im Beispiel 3 als Prüfwert 9 an der 3. Stelle.

Die Anwendung des Schemas ist nur möglich bei Gewichtungen  $x^n$  (gebräuchlich ist  $2^n$ ). Gewichtungen, die sich aus der Reihe der natürlichen Zahlen ... 6 5 4 3 2 1 ergeben für die Berechnung nach dem Schema aus.

NTB 1622

**Literatur**

- Schechinger, H.: Kontrolle mit Hilfe von Prüfwerten. Bürotechnische Sammlung 171/1969, S. 1/16.
- Schulze, W.: Die Anwendung von Schlüsseln beim Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen. Informationen VEB Bürotechnik Reihe E, Heft 3, Berlin 1965.
- Gerbeth, H.: Absicherung von Primärdaten. NTB 11 (1967) 6, 174—176.
- Fahr, K.; Hampel, W.; Sporbert, H. D.: Sicherheit durch Nummernprüfung. NTB 13 (1969) 3, 76—79.
- Heiden, E.; Kaminski, G.: Die Notwendigkeit der Datensicherung und ihre Anwendung im Prozeß der numerischen Datenerfassung durch Zahlenprüfung. Rechentechnik-Datenverarbeitung 12/1968.
- Logisch, H.: Formel für Prüfwertberechnung. NTB 13 (1969) 5, 138—139.
- Horner, W. G.: Phil. Transactions Bd. I (1819), S. 308/333.

# Einfluß der Verarbeitungszeit auf die Kosten der Datenverarbeitung

Dr. E. Schuster, Budapest



## 0. Vorbemerkungen

Die Zeitdauer für die Verarbeitung aller Daten eines Prozesses hat einen erheblichen Einfluß auf die Höhe der Gesamtkosten. Das trifft vor allem dann zu, wenn kostenaufwendige Datenverarbeitungsanlagen eingesetzt werden. In der Phase der Einsatzvorbereitung wird dieser offensichtliche und schwerwiegende Zusammenhang jedoch oft noch nicht genügend beachtet. Die folgenden Ausführungen sollen dazu beitragen, diesem Mangel zu begegnen.

Mit dem vorliegenden Beitrag werden die Untersuchungen zur Kostenstruktur und über den Einfluß verschiedener Faktoren auf die Höhe der Kosten zunächst abgeschlossen [2] und [3].

## 1. Untersuchungen der Kostenveränderungen

Die Verarbeitung einer bestimmten Datenmenge verursacht in einer festgelegten Zeiteinheit eine Kostensumme  $k_1$ . Wird eine gleiche Datenmenge in einer kürzeren Zeiteinheit verarbeitet, so ergeben sich hinsichtlich der Höhe der in diesem Fall verursachten Kostensumme  $k_2$  folgende Möglichkeiten:

$$k_2 > k_1$$

Die Zeitverkürzung, die zur Steigerung der Gesamtkosten führt, ist nur dann sinnvoll, wenn der Nutzen durch die früher verfügbaren Ergebnisse die überhöhten Aufwendungen übertrifft. Für eine richtige Entscheidung sind umfassende Untersuchungen notwendig.

$$k_2 = k_1$$

Die gleiche Höhe der Gesamtkosten mindert in den meisten Fällen nicht den ökonomischen Nutzen der Datenverarbeitung in kürzerer Zeit. Auch bei konstanten Kosten ist der Nutzen durch die früher verfügbaren Ergebnisse der Datenverarbeitung erheblich.

$$k_2 < k_1$$

Einer Lösung mit eintretender Kostenminderung ist grundsätzlich zuzustimmen. Ausnahmen sind nur dann gegeben, wenn die Zeitverkürzung z. B. durch den Einsatz von im Einzelfall nicht ausreichend verfügbaren Arbeitskräfte- oder Anlagekapazitäten erreicht wird. Das ist oft, wenn auch meist nur zeitweise, nicht zu vertreten, obwohl insgesamt eine Kostensenkung erreicht wird.

Die Untersuchung der Kostenentwicklung darf nicht allein die Gesamtkosten, sondern muß auch die Entwicklung der einzelnen Kostenelemente berücksich-

tigen. Das betrifft besonders die Veränderungen, in den Kostengruppen der verhältnismäßig konstanten und der verhältnismäßig variablen Kosten [3]. Die Höhe der Veränderungen ist für die Aussage über die Wirtschaftlichkeit der Zeitverkürzung und damit für die zu treffende Entscheidung wesentlich.

## 2. Anwendung mathematischer Methoden

Zur Analyse des zwischen der Verarbeitungszeit und den entstehenden Kosten vorhandenen Zusammenhangs sind mathematische Methoden anzuwenden. Sie gewährleisten, daß alle Möglichkeiten für eine Kostensenkung genutzt werden.

Zwischen der Verarbeitungszeit und der Entwicklung der Gesamtkosten lassen sich folgende Beziehungen formulieren: Die Kosten  $k_{11}$  eines Arbeitsgangs erhöhen sich bei Verkürzung der Zeitdauer  $t_A$  um  $t_C$  zu  $t_B$  auf  $k_{12}$ . Damit erhöhen sich auch die Gesamtkosten  $k_1$  einer zu verarbeitenden Datenmenge um  $N$  auf  $k_2$ , wenn die Kosten anderer zur Verarbeitung notwendiger Arbeitsgänge verhältnismäßig konstant bleiben (Bild 2). Durch den Organisator ist gewissenhaft zu überprüfen, ob die Kostenerhöhung  $N$  durch verbesserte Ergebnisse des Datenverarbeitungsprozesses infolge der um  $t_C$  verkürzten Verarbeitungszeit mindestens ausgeglichen wird.

Die verschiedenen Arbeitsgänge eines Datenverarbeitungsprozesses können als Elemente je eines für diesen Prozeß charakteristischen Vektors aufgefaßt werden. Dementsprechend bildet auch die zur Durchführung der verschiedenen Arbeitsgänge notwendige Zeit je einen Vektor. Sämtliche Vektoren bilden zusammen die Matrix der Verarbeitungszeiten. In dieser Matrix gehört zu jedem Arbeitsprozeß wechselseitig und eindeutig je ein Spaltenvektor. Den Zeilen entsprechen wechselseitig und eindeutig die Arbeitsgänge. Die Elemente der Zeilenvektoren der Zeitmatrix geben die zu den gleichen Arbeitsgängen der verschiedenen Arbeitsprozesse gehörenden Zeiten an. Diese Zeiten setzen sich aus Zeiten der einzelnen Arbeitsstufen zusammen. Die Elemente der Spaltenvektoren enthalten die Zeiten der einzelnen Arbeitsprozesse unterteilt nach den Arbeitsgängen.

Der Zeitmatrix kann auch die Kostenmatrix zugeordnet werden. Die Elemente der Zeilenvektoren nennen die zu den gleichen Arbeitsgängen der verschiedenen Arbeitsprozesse gehörenden Kosten, die

sich aus den unterschiedlichen Kostenarten zusammensetzen. Die Elemente der Spaltenvektoren der Kostenmatrix geben aufgeteilt auf die Arbeitsgänge die Kosten der einzelnen Arbeitsprozesse an.

## 3. Anwendungsbeispiel

Der unter 2. behandelte Zusammenhang soll im folgenden Zahlenbeispiel verdeutlicht werden. Die Werte in den Tafeln 1 und 2 dienen nur zur Angabe der Relationen. Man kann sie sich auf je 100 Belege bezogen vorstellen. Die in der Praxis vorkommenden Matrizen sind viel umfangreicher und komplizierter.

Tafel 1. Zeitbedarf der Arbeitsgänge je Arbeitsprozeß (Zeiteinheit je 100 Belege)

	Fakturen	Materialbuchungen
Aufbereiten	7	5
Maschinenzeit (einschließlich Dateneingabe)	9	8
Ablegen	2	3
Versenden	3	0

Tafel 2. Lohnkosten der Arbeitsgänge entsprechend der personellen Besetzung (Kosteneinheit je Zeiteinheit)

	Sortieren	Einlegen	Ablegen	Versenden
Schicht I	3	2	2	3
Schicht II	2	4	4	2

Aus Tafel 1 entnimmt man die Elemente für eine Zeitmatrix  $T$ , Tafel 2 liefert die Elemente der Kostenmatrix  $C$ . Durch Multiplikation nach den Regeln der Matrizenrechnung ergeben sich in der Produktmatrix  $K$  die Kosten der einzelnen Arbeitsprozesse für jede personelle Besetzung.

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 4 & 2 \end{pmatrix} \cdot T = \begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 9 & 8 \\ 2 & 3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{array}{ll} 3 \cdot 7 = 21 & 3 \cdot 5 = 15 \\ 2 \cdot 9 = 18 & 2 \cdot 8 = 16 \\ 2 \cdot 2 = 4 & 2 \cdot 3 = 6 \\ 3 \cdot 3 = 9 & 3 \cdot 0 = 0 \\ \hline & 52 & 37 \end{array}$$

Bild 1. Elektronischer Buchungsautomat ASCOTA Klasse 700 (Ausschnitt)



Bild 2. Abhängigkeit der Datenverarbeitungs-kosten von der Datenverarbeitungszeit  
 $k$  = Selbstkosten der Datenverarbeitung;  $t$  = Verarbeitungszeit;  $t_A$  = bisherige Verarbeitungszeit;  $t_B$  = verkürzte Verarbeitungszeit;  $t_C$  = Betrag der Zeitverkürzung;  $k_{j1}$  = Höhe der

Selbstkosten bei bisheriger Verarbeitungszeit;  $k_{j2}$  = Höhe der Selbstkosten bei verkürzter Verarbeitungszeit;  $N$  = Betrag der Kostenerhöhung

$$\begin{array}{r} 2 \cdot 7 = 14 \\ 4 \cdot 9 = 36 \\ 4 \cdot 2 = 8 \\ 2 \cdot 3 = 6 \\ \hline 64 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \cdot 5 = 10 \\ 4 \cdot 8 = 32 \\ 4 \cdot 3 = 12 \\ 2 \cdot 0 = 0 \\ \hline 54 \end{array}$$

$$\hat{R} = \begin{pmatrix} 52 & 37 \\ 64 & 54 \end{pmatrix}$$

Die Produktmatrix sagt aus: Faktoren und Materialbuchungen kosten bei Schicht I  $52 + 37 = 89$  Einheiten, während beide Arbeitsprozesse bei Schicht II  $64 + 54 = 118$  Einheiten kosten.

Wird durch organisatorische oder verfahrenstechnische Maßnahmen der Zeitbedarf einzelner Arbeitsgänge gesenkt, ergibt sich eine neue Zeitmatrix. Ebenso entsteht eine neue Kostenmatrix. Auf diese Weise läßt sich der Einfluß der Verarbeitungszeit auf die Kosten der Datenverarbeitung jederzeit genau feststellen.

#### 4. Organisatorische Maßnahmen

Die vorstehenden Ausführungen lassen deutlich die große Bedeutung eingehender analytischer Untersuchungen erkennen. Diese Untersuchungen müssen bereits in der Phase der Einsatzvorbereitung durchgeführt werden. Erste Aufgabe des Organisators ist es, die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen und die einzelnen Arbeitsgänge eines Datenverarbeitungsprozesses exakt festzulegen. Dabei ist zu gewährleisten, daß die Arbeitsgänge — gemeinsam den vollständigen Prozeß bilden — klar voneinander abgegrenzt sind — von Fall zu Fall auch in veränderter Reihenfolge ablaufen können.

Die Auswertung der Berechnungen kann nur dann zu einer Rationalisierung führen, wenn der Organisator alle Faktoren des Datenverarbeitungsprozesses gründlich kennt und die sich im jeweiligen Einzelfall vorzunehmenden Veränderungen in ihren Auswirkungen übersehen kann. Die zu treffenden Entscheidungen müssen alle diese Faktoren berücksichtigen.

Unter Beachtung des Ziels des betreffenden Datenverarbeitungsprozesses muß der Organisator erreichen, daß die benötigte Verarbeitungszeit und auch die Kosten reduziert werden. Zum Beispiel: Erhöhung des Ausnutzungsgrads der eingesetzten Anlagen (durch Verminderung der durch Rüst- und Ausfallzeiten bedingten Stillstandszeiten) oder die Projektierung vereinfachter Arbeitsgänge unter Ausnutzung aller programmier-

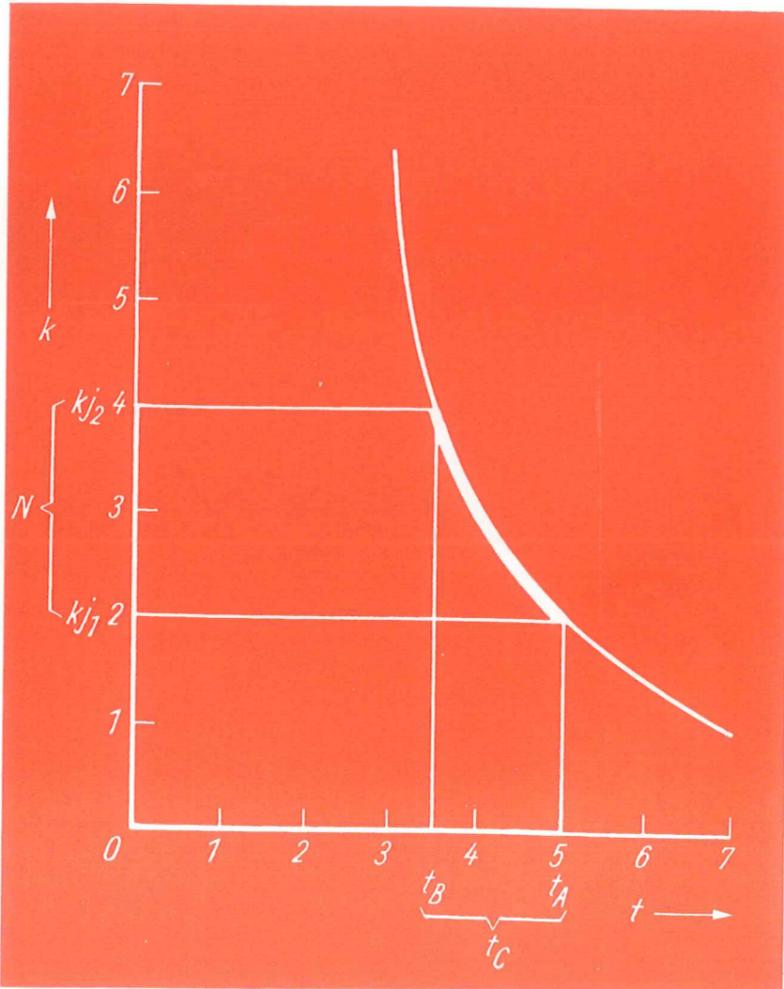
baren und zeitarmer Funktionen einer Anlage.

In der gegenwärtigen Praxis spielen derartige Überlegungen noch eine untergeordnete Rolle. Der immer zunehmende Umfang der Datenverarbeitung zwingt aber zu einer stärkeren Beachtung dieser Seite der Einsatzvorbereitung. Die veröffentlichten Beiträge zu diesem Thema sollen daher zu einer verstärkten Behandlung derartiger Probleme in Theorie und Praxis anregen. *NTB 1598*

#### Literatur

- [1] Schuster, E.: Zeitstudien an ASCOTA-Buchungsautomaten *NTB 10 (1966) 5*, S. 132—135.  
 [2] Schuster, E.: Zur Kostenstruktur von Datenverarbeitungssystemen *NTB 12 (1968) 5*, S. 132—134.

2



[3] Schuster, E.: Einfluß der Datenmenge auf die Kosten der Datenverarbeitung *NTB 13 (1969) 4*, S. 112—113.

## Kubizierung des Holzeinschlags auf Abrechnungsautomaten



W. Gunkel, Halle

### 1. Vielseitigkeit der Abrechnungsautomaten

Aus Gründen der Tradition erblickt man in den modernen Buchungs- und Abrechnungsautomaten immer noch Arbeitsmittel, die nur für den ökonomischen Bereich geeignet sind. Zweifellos liegt dort auch in Zukunft der Einsatzschwerpunkt.

Inzwischen haben sich aber die Buchungs- und Abrechnungsautomaten zu Mehrzweckmaschinen entwickelt, so daß sie auch für andere Bereiche eingesetzt werden können. Besonders geeignet sind diese Automaten für Mehrfachmultiplikationen und umfangreiche Summenbildungen. Für diese Aufgaben haben sie sich beim Hoch-, Tief- und Straßenbau [1] und [4], in der Holzindustrie [3] und [5] sowie im Stahlbau [2] bewährt. Vier Tatsachen unterscheiden die Buchungs- und Abrechnungsautomaten von den in diesen Anwendungsbereichen üblicherweise eingesetzten Rechenmaschinen:

1. Der Beleg (meist im Format A 4) kann beliebig mit Volltext beschriftet werden. Er wird dadurch aussagekräftiger.
2. Zwischenergebnisse können automatisch gespeichert und abgerufen werden. Abrechnungsautomaten verfügen über bis zu 12 Speicher (ohne Zusatzspeicher), Buchungsautomaten über bis zu 55 Zählwerke.
3. Durch die Programmierung der Automaten sind nur die Variablen einzugeben. Dieser Umstand erhöht die Schnelligkeit und Sicherheit der Berechnungen.
4. Kontrollen sind programmierbar, so daß sich eine erneute Nachrechnung erübrigt.

In den seltensten Fällen lasten solche Berechnungen den jeweiligen Automaten voll aus. Es setzt sich aber gegenwärtig in vielen Betrieben die Tendenz durch, sowohl die Rechentechnik als auch die Rechenarbeiten in betrieblichen Rechenzentren zu konzentrieren. Dadurch sind ohne Mehrinvestitionen die Voraussetzungen für die Übernahme solcher Volumen- und Masseberechnungen auf Buchungs- und Abrechnungsautomaten gegeben. Nachstehend soll die Kubizierung des Holzeinschlags in der Forstwirtschaft mit Hilfe eines Abrechnungsautomaten SOEMTRON 382 beschrieben werden.

### 2. Aufgabe und bisheriger Lösungsweg

Die gefällten Holzstämme werden nummeriert. Danach werden die Länge (l), der mittlere Durchmesser (d), die Holzart sowie die Güteklasse festgestellt und in die Rohholzliste eingetragen. Die Ermittlung der Festmeter (fm) für jeden einzelnen Stamm erfolgte durch Ablesen aus Tabellen. Die Kontrolle dieser Arbeiten konnte nur durch nochmaliges Prüfen der aus der Tabelle abgelesenen Werte erreicht werden. Die Summierung der einzelnen fm zur Gesamtsumme sowie die Unterteilung dieser Gesamtsumme nach Holzarten und Güteklassen erfolgte manuell.

### 3. Berechnung der Festmeter auf dem Abrechnungsautomat

Bei der neuen Organisationsform werden die fm automatisch errechnet und summiert. Der benötigte Faktor  $\pi : 4 = 0,7854$  wird als Konstante gesteckt. Dadurch müssen von der Bedienungskraft nur folgende Werte eingegeben werden:

- Holznummer
- Durchmesser
- Länge
- Holzart
- Güteklasse

Sofort errechnet der Automat nach der Formel

$$fm = d \cdot d \cdot 0,7854 \cdot l$$

die einzelnen fm und schreibt das Produkt in zwei Spalten nieder (Tafel 1). Alle zehn fm-Spalten werden am Schluß der Liste automatisch absummiert. Kontrolliert werden muß lediglich die richtige Übernahme der Ausgangsdaten. *NTB 1575*

#### Literatur

- [1] Ehrhardt, H.: Bauwirtschaftliche Berechnungen mit Buchungsautomaten. *NTB 12 (1968) Heft 6*, Seiten 172 bis 174.  
 [2] Gunkel, W.: Masseberechnung im Stahlbau mit Abrechnungsautomaten. *NTB 13 (1969) Heft 4*, Seiten 110 bis 111.  
 [3] Hendrich, R.: Rationalisierung durch Abrechnungsautomaten. *NTB 12 (1968) Heft 6*, Seiten 183 bis 185.  
 [4] Lauth, A.: Fakturierautomat im Hoch-, Tief- und Straßenbau. *NTB 11 (1967) Heft 5*, Seiten 136 bis 140.  
 [5] Schaarschmidt, W.: Fakturierarbeiten in Holz- und Sperrholzwerken.

Holznummer	d	l	Holzart	fm	Güteklasse I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1324	37	22,0	321	2,37				2,37						
5	45	18,0	1240	2,86						2,86				
6	37	10,0	1230	1,08					1,08					
7	48	20,0	123	3,62						3,62				
8	34	22,0	95	2,00										
1336	24	10,0	100	0,45										
7	40	24,0	15	3,02										
8	26	8,0	1110	0,42										
1346	24	6,0	1320	0,27										
7	53	12,0	135	2,65										
8	47	16,3	134	2,83										
9	19	8,7	134	0,25										
1350	34	19,6	1320	1,78										
1	37	9,9	322	1,06										
2	37	12,2	95	1,31										
3	34	23,0	15	2,09										
4	40	23,8	15	2,99										
5	25	10,1	95	0,50										
6	20	6,4	135	0,20										
				31,75*										
					3,73*									
					0,00*									
					4,84*									
					6,67*									
					6,10*									
					6,98*									
					2,65*									
					0,60*									
					0,00*									



## Organisationsautomaten als zweite Peripherie von Kleincomputern



Ök. W. Sperk, Erfurt

### 0. Zunehmende Bedeutung des Lochbands

Lochbandorientierte elektronische Datenverarbeitungsanlagen finden immer breitere Verwendung. Damit entsteht die Frage nach Herstellung der Eingabelochbänder sowie nach Auswertung der Ausgabelochbänder. Bei den CELLATRON-Kleincomputern war bisher Praxis, daß die Eingabelochbänder auf der lochbanderzeugenden Schreibmaschine CELLATRON SE 5L hergestellt wurden. Die in Klarschrift benötigten Ergebnisse schrieb der Rechner auf seinem Schreibwerk aus. Nachstehend sollen weitere Möglichkeiten der Lochbanderzeugung und -auswertung gezeigt werden.

### 1. Datenerfassung durch Organisationsautomat

Der Organisationsautomat OPTIMA 528 wird seit Jahren zur Datenerfassung für mittlere elektronische Datenverarbeitungsanlagen verschiedener Hersteller eingesetzt [1]. Seit einiger Zeit dient er auch zur Datenerfassung für CELLATRON-Kleincomputer [2]. Folgende Gründe führten dazu:

1. Die Datenmenge, die auf CELLATRON-Kleincomputern verarbeitet werden kann, macht den Einsatz eines Organisationsautomaten wirtschaftlich sinnvoll.
2. Das Eingabelochband für den Rechner wird als automatisch anfallendes Nebenprodukt normaler Schreibarbeiten bei der erstmaligen Aufzeichnung der Informationen auf einem visuell lesbaren Beleg gewonnen.
3. Die Schreibarbeiten werden durch die hohe Zahl automatischer Funktionen des OPTIMA-Organisationsautomaten erheblich beschleunigt und erleichtert.
4. Durch die programmierte Steuerung der Datenerfassung werden die Fehlermöglichkeiten reduziert.

### 2. Automatisches Ausschreiben der Ergebnisse

Weniger bekannt war bisher die Tatsache, daß auch die Ausgabelochbänder der CELLATRON-Kleincomputer auf dem OPTIMA-Organisationsautomaten ausgeschrieben werden können, die entsprechend umcodiert sind [2]. Hierbei ist die Effektivität der Verbindung beider Geräte von mehreren Faktoren abhängig. Der programmgesteuerte elektronische Rechenautomat CELLATRON SER 2 hat zwei Möglichkeiten der Ausgabe:

1. Visuell lesbar mittels Schreibwerk (10 Zeichen/s)

2. Maschinell lesbar mittels Lochbandlocher (25 Zeichen/s)

In beiden Fällen vermag der Rechner während der Dauer der Ausgabe nicht zu rechnen. Auf den ersten Blick wird hier ersichtlich, daß bei Ausgabe der Information auf Lochband Rechnerzeit gespart wird. Dabei ist die Relation von 1:2 rein theoretisch zu betrachten. Sie erhöht sich zugunsten der Lochbandausgabe durch folgende Faktoren:

Die Aufbereitung der vom Rechner ermittelten Ergebnisse auf dem visuell lesbaren Beleg in Tabellen- oder Listenform erfordert, daß das Schreibwerk zwischen den einzelnen Spalten jeweils einen Tabulatorsprung und am Ende jeder Zeile einen Wagenrücklauf mit einer oder mehreren Zeilenschaltungen ausführt. Während der Ausführung dieser Funktionen des Schreibwerks stoppt aber der Rechner die Informationsausgabe und reduziert – bezogen auf die Gesamtheit der auszubehandelnden Informationen – die theoretische Geschwindigkeit des Schreibwerks von 10 Zeichen/s, auch wenn ein Tabulatorsprung nur 0,5 s Zeit benötigt. Das Schreibwerk könnte in dieser Zeit schon wieder fünf Zeichen geschrieben haben.

Anders verhält es sich bei der Ausgabe über Lochband. Die Ausgabe einer entsprechenden Lochkombination, die vom Organisationsautomaten später als Tabulatorsprung interpretiert wird, benötigt hier nicht mehr Zeit als jedes andere Informationszeichen, nämlich 0,04 s.

Voraussetzung für das automatische Ausschreiben der vom Rechner auf Lochband ausgegebenen Informationen ist das Vorhandensein eines Organisationsautomaten, der den 5spurigen numerischen SER-Code lesen kann. (Über die Möglichkeiten einer Ausstattung von OPTIMA-Organisationsautomaten mit dem SER-Code wurde bereits berichtet [2].) Selbstverständlich wird für das Ausschreiben der Ergebnisse des Rechners mit einem OPTIMA-Organisationsautomaten eine Programmtafel mit einem spezifischen Programm benötigt.

Dabei ergeben sich folgende Probleme: Der Rechner gibt auf dem Ausgabelochband nach jedem Wort eine Wortmarke aus. Diese Wortmarke wird vom Organisationsautomaten als Ta-

bulatorsprung interpretiert. Damit wird eine sinnvolle Ausnutzung der automatischen Funktionen des Organisationsautomaten bei der meist spaltenweisen Aufbereitung der vom Rechner ermittelten Ergebnisse erzielt. Der durch die Wortmarke ausgelöste Tabulatorsprung des Wagens der Schreibmaschine des Organisationsautomaten wird auf der ersten Schreibstelle der nächsten Spalte gestoppt. Dort, auf der ersten Schreibstelle der nächsten Spalte, beginnt der Organisationsautomat mit dem Ausschreiben der folgenden Information. Das geschieht unabhängig von der Länge des Informationsworts. Damit werden diese Informationen aber linksbündig geschrieben. Das ist zumindest ein Schönheitsfehler auf dem visuell lesbaren Beleg, muß aber nicht unbedingt störend wirken, weil ein Addieren der vom Rechner ermittelten Ergebnisse nicht mehr nötig ist. Der Rechner gibt auch die Endsummen der einzelnen Spalten aus.

Ein dezimalstellengerechtes Schreiben der Informationen des Rechners in Spalten untereinander ist möglich, wenn vom Rechner durch Vornullen auf feste Wortlängen aufgefüllt wird. Auch das ist im Prinzip als gelöst zu betrachten, ist aber nicht für jede Art der Aufbereitung von Informationen zu empfehlen, weil die Vornullen auf dem visuell lesbaren Beleg vom Organisationsautomaten ebenfalls geschrieben werden.

### 2.1. Alphanumerische Ausgabe der Ergebnisse

Da der Kleincomputer SER 2 nur numerische Informationen verarbeitet und ausgibt, entstand der Wunsch, das 5spurige, numerische Ergebnislochband des Rechners mit einem 8spurigen, alphanumerischen Lochband zu mischen. Auch dies kann auf dem Organisationsautomaten OPTIMA 528 geschehen, der automatisch den Inhalt beider Lochbänder auf einem Beleg ausschreibt. Für diese Möglichkeit benötigt man aber eine Sondereinrichtung zusätzlich zur Standardausstattung des Organisationsautomaten. Außerdem müssen bei einer solchen Lösung wegen der schreibstellenabhängigen Programmierung von OPTIMA-Organisationsautomaten bestimmte Anforderungen an die Anordnung der numerischen und alphanumerischen Informationen auf dem zu schreibenden

Beleg gestellt werden. Die Ursachen dafür sind folgende:

Sollen Informationen aus zwei Informationsträgern abwechselnd von den beiden Lesern gelesen und vom Organisationsautomaten geschrieben werden, so erfordert das die automatische Umschaltung von einem Lochbandleser zum anderen. Das bedeutet in diesem Falle für den Leser mit dem 8spurigen alphanumerischen Lochband kein Problem. Ein 8spuriger Code bietet genügend Verschlüsselungsmöglichkeiten, um auch einen Programmbehehl „Leserumschaltung“ aufzunehmen.

Der SER-Code mit seinen insgesamt 16 Verschlüsselungsmöglichkeiten enthält diesen Programmbehehl nicht. Es fehlt also die Möglichkeit, vom 5spurigen

Ergebnislochband des Rechners mittels eines Programmcodes automatisch wieder zurückzuschalten auf das 8spurige Lochband mit den alphanumerischen Informationen. Diese Möglichkeit kann aber geschaffen werden durch den Einbau der Sondereinrichtung „Automatischer Leser-Start und Leser-Stop“. Dieser automatische Leser-Stop bzw. Leser-Start kann dann auf der Programmtafel des Organisationsautomaten OPTIMA schreibstellenabhängig programmiert werden. Damit gestattet er das automatische Umschalten vom Leser mit dem 5spurigen Lochband im SER-Code auf den anderen Leser mit dem 8spurigen Lochband.

Dazu ist es aber notwendig, daß das Schreiben der Ergebnisse des Rechners immer an einer bestimmten

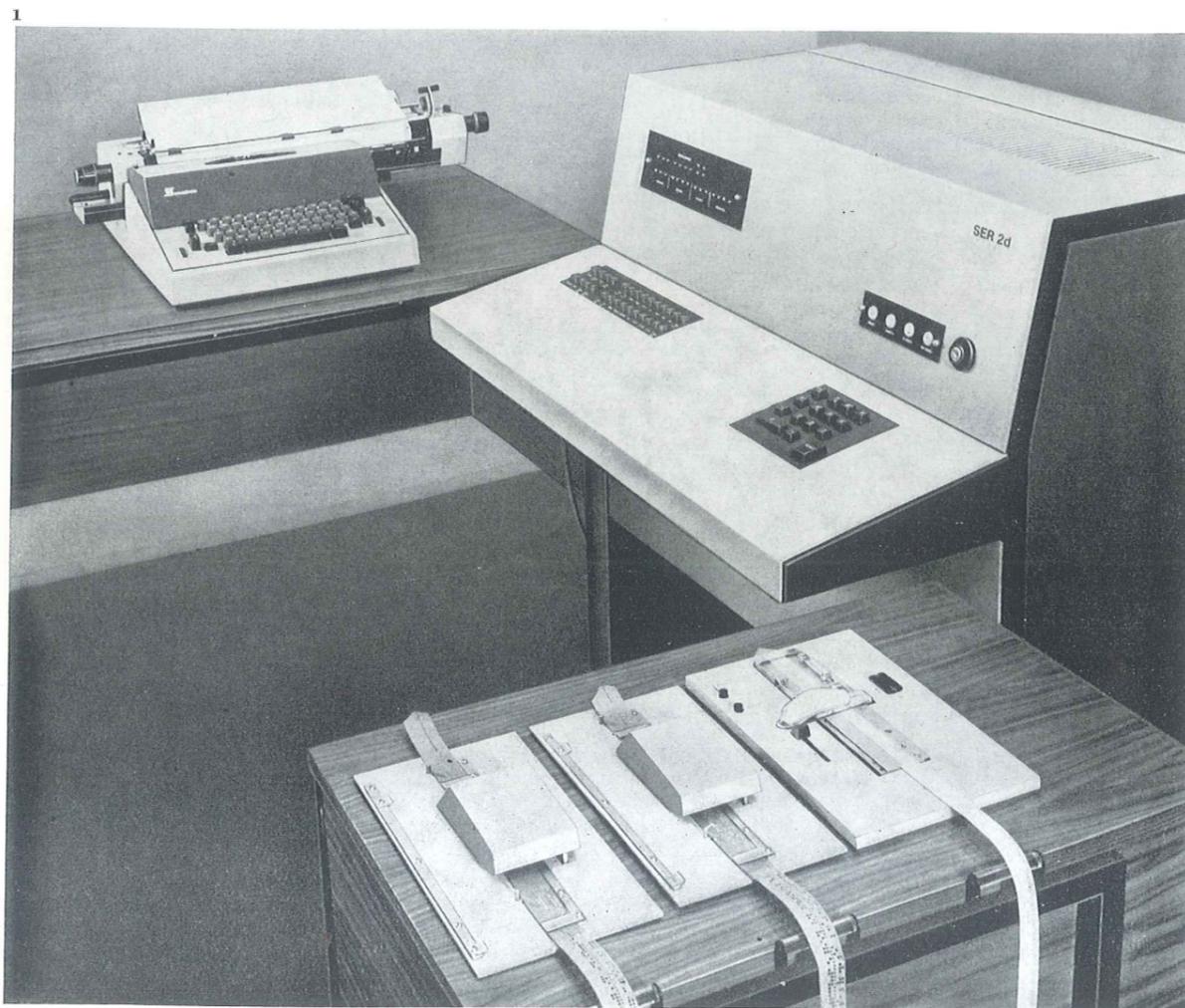
Schreibstelle des Formulars beendet wird. Das kann in einer Zeile wieder der Fall sein, bedingt aber unter Umständen die oben genannte Ausgabe fester Wortlängen.

Für den Einbau dieser Sondereinrichtung hat der VEB Kombinat ZENTRONIK – Optima Büromaschinenwerk Erfurt eine technische Dokumentation ausgearbeitet. NTB 1609

#### Literatur

[1] Sperk, W.: Datenerfassung mit Organisationsautomat. NTB 12 (1963) Heft 3, Seiten 90 bis 92.

[2] Sperk, W.: Automatische Datenerfassung für den elektronischen Rechenautomaten CELLATRON SER 2. NTB 12 (1968) Heft 5, Seiten 154 bis 156.



L. Grzedziński, Warschau

### 1. Aufgabenstellung

Der Einsatz von Buchungsautomaten ist besonders günstig bei der Materialbuchhaltung. Voraussetzung ist die kombinierte Materialbuchhaltung nach Menge und Wert, weil hier die Ausgangsdaten nur einmal eingegeben werden müssen. Dieser Grundsatz hilft nicht nur Zeit sparen, sondern er senkt auch die Möglichkeit von Fehlern. Bei einer gewissen Anzahl von Zählwerken lassen sich auch die Summen für die Gruppenkonten und das Journal automatisch gewinnen [1].

Im Beispielbetrieb werden auf einem ASCOTA-Buchungsautomaten Klasse 170/45 mit angeschlossenen elektronischem Multipliziergerät TM 20 zwölf Materialgruppen gebucht. Jeder Materialgruppe entspricht ein Gruppenkonto, jede Materialart hat ein Einzelkonto. Zur chronologischen Übersicht wird ein Journal geführt.

Der Buchungsautomat liefert folgende Ergebnisse:

Mengen- und Wertsalden auf den Einzelkonten  
Sammelumsätze und Salden auf den Gruppenkonten  
Journalumsätze für Wertzugang und Wertabgang  
Statistik des Wertzugangs nach den Einkaufsquellen  
Statistik des Wertabgangs nach den Kostenstellen

### 2. Programmerarbeitung

Der Einsatz eines Buchungsautomaten mit elektronischem Multipliziergerät macht eine gesonderte Belegbewertung überflüssig. Alle Belege werden unmittelbar gebucht sowie automatisch und ohne Zeitverlust multipliziert.

Die große Anzahl von Zählwerken gestattet die Festlegung bestimmter Zählwerke für Einkaufsquellen und Kostenstellen. Das erspart der Bedienungskraft ein erneutes Eintasten der Zwischenergebnisse und garantiert einen schnellen Arbeitsablauf.

Der linke Teil der Steuerbrücke (Tafel 1) ist für den Vortrag der Mengen- und Wertsalden, für die Vortragskontrolle sowie für die automatische Stornierung von falsch eingegebenen Salden und Materialnummern vorgesehen. Der rechte Teil der Steuerbrücke (Tafel 2) dient in der ersten Grundeinstellung für die laufenden Buchungen. In der zweiten Grundeinstellung (Tafel 3) werden die Gruppenkonten gebucht und die Journalumsätze ausgegeben.

In beiden Grundeinstellungen ähneln sich die Befehle. Die Spalteneinteilung erlaubt die Verwendung von Einzel- und Gruppenkonten im Format A 4. Das Journal besitzt die Größe A 3, sein rechter Rand befindet sich bei Spalte 124. Die vier Positionen für Löschen verlaufen in jedem Fall nichtschreibend und benötigen deshalb keinen Platz im Journal.

### 3. Arbeitsablauf

Nach dem Löschen der Zählwerke führt man das Journal ein. Es sollte von der Spalte „Datum“ bis zur Spalte „Wertabgang“ mit Kohlepapier bedeckt werden. Dabei ist zu beachten, daß sich die erste Druckposition in Spalte 28 befindet. Dann muß man noch kontrollieren, ob sich alle Abstell- und Ausschaltelhebel in der normalen Lage und der Hebel für Programmumschaltung in der ersten Grundeinstellung befinden, danach führt man ein Einzelkonto in die Vorsteckeinrichtung im rechten Teil des Buchungswagens ein.

Nacheinander werden Materialnummer und Materialverrechnungspreis (von dem Buchungsbeleg) sowie Mengenbestand, Wertbestand und letzte Kontrollzahl (von der Artikelkarte) eingegeben. Stimmt der Vortrag, wird vom Buchungsautomaten eine Kontrollnull niedergeschrieben. Bei einem Vortragsfehler geht der Buchungswagen zurück, dann erfolgt eine automatische Stornierung (Löschen) in den Spalten 9, 12, 15 und 18. In einem solchen Fall muß der Vortrag fehlerlos wiederholt werden.

Bekommt man eine Kontrollnull, wird automatisch die Journalseitennummer auf dem Einzelkonto geschrieben. Die entsprechende Seitennummer gibt man vorher von Hand in das Zählwerk 10 ein. Bei Wechsel der Journalseite ist der Inhalt des Zählwerks 10 um 1 zu erhöhen.

In der nächsten Spalte schreibt man die Belegnummer, danach den Mengenzugang oder Mengenabgang. Jede Menge wird vom Buchungsautomaten als zweiter Faktor – Multiplikator – betrachtet. Das Multipliziergerät multipliziert sofort den Einzelpreis aus Spalte 35 mit der Menge aus den Spalten 104 bzw. 107. Die Multiplikation ist programmiert. Nach Registerwahl und Anschlag der Motortaste wird das Produkt als Wertzugang oder Wertabgang mit einem entsprechenden Symbol niedergeschrieben. Bei Stapel-

buchungen sind Vertikal- und Motortaste gleichzeitig zu drücken.

Die neuen Mengen- und Wertsalden werden in den Saldierwerken automatisch errechnet und anschließend ausgeschrieben. Auch die neue Kontrollzahl entsteht automatisch:

Nach dem Niederschreiben des neuen Mengensaldos bildet das Zählwerk K aus Artikelnummer, Materialverrechnungspreis und dem Wertsaldo die neue Kontrollzahl, die in Spalte 151 niedergeschrieben wird.

Nach der Saldierung führt aber der Buchungsautomat noch eine zusätzliche Abrechnungskontrolle durch. Der Automat multipliziert den Materialverrechnungspreis aus Spalte 35 mit der neuen Gesamtmenge aus Spalte 130 und vergleicht das Produkt mit dem Wertsaldo im Saldierwerk II. Bei Soll-Salden springt der Buchungswagen von Spalte 139 in Spalte 151, und in der nächsten Spalte 154 wird das Produkt vom Inhalt des Saldierwerks II subtrahiert. Bei Haben-Salden springt der Wagen von Spalte 142 in die nächste Spalte 145, wo das Produkt automatisch in das Saldierwerk II addiert wird. Der Automat druckt in der letzten Spalte eine Null als Beweis einer durchgeführten Abrechnungskontrolle.

Bei den Soll-Salden wird eine schwarze, bei Haben-Salden eine rote Kontrollnull niedergeschrieben. In einigen Fällen darf man statt 0 eine 1 erhalten. Sie entsteht als eine Aufrundung beim Multiplizieren von Bruchteilen. Solche „Minidifferenzen“ sollten nicht als Rechnungsfehler betrachtet werden. Bei solcher Gelegenheit macht sich eine zusätzliche spezielle Buchung erforderlich. Das Multipliziergerät sowie der Abstellhebel III-V sind auszuschalten und der ganze Wertsaldo von der Artikelkarte zu buchen. Nach der Buchung eines Wertabgangs in Höhe der Differenz sind Multipliziergerät und Abstellhebel III-V wieder einzuschalten. Nach einem Anschlag der Motortaste beginnt wieder die automatische Arbeit. Es druckt eine Null in der Spalte „Gesamtmenge“, eine Null als Wertsaldo, eine neue Kontrollzahl und endlich eine Null in der Abrechnungskontrolle.

### 4. Buchungen auf dem Gruppenkonto

Die Belege werden vorsortiert und nach Materialgruppen gebucht. Wenn alle Belege einer Materialgruppe ge-



Tafel 2. Buchung der Einzelkonten (rechter Teil der Steuerbrücke)

Datum	Journalseite	Belegnummer	Mengen-zugang	Mengen-abgang	Wert-zugang	Wert-abgang	Gesamtmenge	Soll (Wert)	Haben (Wert)	Kontrollzahl	Abrechnungskontrolle																
91	x	97	x	101	x	107	x	115	x	119	x	130	x	133	x	139	x	142	x	145	x	151	x	154	x	157	x
	NSF	oK	Dat	- K	+ II	- II	aZK	NS	SSII	aZII	NS	aSK	NS	aSII													
	aZ10		+ K	rot	+ III	+ IV	2. F	aS00	aZII	- K	+ II		- II														
	rot		2. F	Rg/Zw	Rg/Zw	R-2	+ K	+ K			aSP		aS-P	↑													
	WR2 aus	vH	R-2	R-2	SP	SP			aut					○													
					aut	rot								WR1 ein													
5/4	8/6	4/6	3/4	12/4	12/4	15/3	5/6	2/5	15/3	5/6	15/3	15/3	15/3	15/6													
15/6	16/4	3/4	9/6	41/4	11/6	3/9	15/3	13/3	12/6	15/3	3/10	5/6	10/4	10/4													
39/6		20/5	13/6	32/3	41/4	22/6	10/4	12/3	3/4	12/4		12/4	12/6	12/6													
13/6		16/6	16/6	36/3	35/6	101/33	40/6	3/4	9/6	36/6		11/6	17/4	17/4													
44/7		22/6	20/5	20/5	32/6	102/33	3/4	16/6	20/5			36/6	33/4	33/4													
20/5		101/33	22/6	16/6	13/6	103/33	16/3	20/5																			
		102/33	101/33		36/6	105/44																					
		103/33	102/33		20/5	106/44																					
		105/44	103/33			108/44																					
		106/44	105/44																								
		108/44	106/44																								
			108/44																								

Tafel 3. Absummiering auf Gruppenkonten und Journal (zweite Grundeinstellung)

Datum	Journalseite	Soll (Zeitraum)	Haben (Zeitraum)	Soll (Gesamt)	Haben (Gesamt)	Saldo S/H		
79	88	94	100	112	124	127	136	148
(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
ÜbvH	NSF	aZ20	Dat	aSIV	aZK	aZ30	aSII	aSK
	aZ10		aSIII	+ II		U2-1	- K	U2-1
			+ K	+ 30		↑	rot	↑
			+ 20	rot		○		○
		aut				WR1 ein		WR1 ein
			aut					
16/4	5/4	15/6	4/6	15/6	15/3	15/3	15/3	15/3
	15/3	38/6	15/6	10/4	3/9	37/6	10/4	3/10
	39/3	16/6	10/4	35/6	21/5	22/6	12/3	22/6
	21/5	21/5	41/6	41/6	16/6	17/4	3/4	17/4
	16/6		3/4	12/4		33/4	9/6	33/4
			38/4	37/4		21/5	13/6	19/6
				13/6		19/6		

## DDR-Büromaschinen in Indien

Dipl.-Ök. Ch. Bauer, Berlin

Büromaschinen aus der DDR sind in Indien weit verbreitet. Grundlage der Handelsbeziehungen ist das Handelsabkommen zwischen Indien und der DDR. Es gibt dem indischen Kunden die Möglichkeit, die bezogenen Maschinen in seiner Landeswährung zu bezahlen. Begonnen wurde 1961 mit dem Export von Rechenmaschinen, doch seit einigen Jahren dominieren Buchungsautomaten. Großes Interesse besteht auch für die elektronischen SOEMTRON-Abrechnungsautomaten.

Das hat die Ende vorigen, Anfang diesen Jahres gezeigte Wanderausstellung bewiesen, die die Büromaschinen-Export GmbH gemeinsam mit ihrem Generalvertreter, der Firma Blue Star Engineering Co. (Bombay) Pvt. Ltd., in Bombay, New Delhi, Calcutta und Madras, organisierte.

Von potentiellen Käufern her gesehen, ist die Aufnahmefähigkeit des indischen Marktes für Büromaschinen groß, da die Mechanisierung der Büroarbeit, nicht zuletzt wegen des großen Arbeitskräfteüberschusses, noch nicht überall in Angriff genommen wurde. Es gibt auch eine starke Opposition der Bürokräfte gegen den Einsatz von Maschinen. Noch heute findet man in einigen Unternehmen eine Vielzahl von Angestellten damit beschäftigt, eine Menge gleicher Zahlen in verschiedene Bücher einzutragen. Doch immer mehr Industrieunternehmen, Banken und sonstige Institutionen haben erkannt, daß ohne moderne Datenverarbeitung schnelle Entscheidungen nicht mehr möglich sind.

Dies betonte auch der Stellvertretende Handelsminister der Indischen Union, Mr. Mohammed Shafi Qureshi, bei seiner Rede anlässlich der Eröffnung der Ausstellung in New Delhi. Er führte aus, daß gerade ein sich entwickelndes Industrieland wie Indien nicht ohne moderne Datenverarbeitung auskommen kann. Nach seinen Ausführungen zeigten die Erfahrungen des 5-Jahr-Plans, daß die Produktionskosten manchmal außerordentlich hoch waren und die vorhandenen Kapitalquellen nicht genügend genutzt wurden. Das wäre vor allem auf die nicht ausreichende Kontrolle, fehlende Informationen und nicht rechtzeitige Analyse zurückzuführen. Damit nannte er nur eines der vielen Anwendungsgebiete der modernen Rechentechnik.

Zu den Hauptabnehmern von DDR-

Büromaschinen gehören im Moment die Banken. So gibt es in Indien kaum eine Bank, in der nicht Maschinen aus der DDR arbeiten. Größter Kunde ist die Central Bank. Die dort durch den Einsatz von Buchungsautomaten freigeordneten Arbeitskräfte wurden für andere Arbeiten eingesetzt. In den letzten zwei Jahren hat sich der Kundenkreis für DDR-Büromaschinen aber auch auf Industrieunternehmen, Regierungsinstitutionen, Produzentenvereinigungen und andere Organisationen ausgedehnt, und Tausende von Büromaschinen aus Karl-Marx-Stadt, Sömmerda und Zella-Mehlis arbeiten schon seit Jahren in Indien.

Die Ausdehnung und Aufnahmefähigkeit des indischen Marktes erfordert einen gut organisierten Kundendienst. Deshalb ist ein weitverzweigtes Netz von Zweigstellen, darüber hinaus aber auch eine territoriale Konzentration auf Schwerpunkte unerlässlich. Organisatorisch werden die Erzeugnisse von den Hauptzentren Bombay, Calcutta, Delhi und Madras, technisch darüber hinaus von Hyderabad, Ahmedabad, Poona, Jamshepur und Kanpur aus betreut. Gerade Indien mit seinen hohen Temperaturen und dem in den meisten Gegenden großen Feuchtigkeitsgehalt der Luft stellt an die Wartung der Maschinen hohe Anforderungen, denn in Indien arbeiten die Büromaschinen nicht nur in voll klimatisierten Räumen wie in der Central Bank, in deren Buchungsraum eine ständig gleichbleibende Temperatur herrscht.

Großkunden, wie die Central Bank sowie die Post- und Telegrafienbehörde, sind dazu übergegangen, eigene Kundendienstwerkstätten einzurichten. Ihre Techniker wurden gemeinsam in Lehrgängen mit Technikern des Generalvertreter durch das Lieferwerk ausgebildet. Dadurch erreichte man, daß die Ausfallquote auf ein Minimum gesenkt wurde.

Die anwendungstechnische Beratung war das Hauptanliegen der vier Ausstellungen. Da Kopplungen in Indien bis jetzt kaum bekannt sind, wurden

Bild 1. Wie dieser ASCOTA-Buchungsautomat (mit Lochstreifenanschluß) waren alle anderen DDR-Büromaschinen in Bombay täglich umlagert  
 Bilder 2 und 3. Der Minister für Industrie der Regierung von Tamilnadu, Mr. Thiru S. Madhavan (links), bei der Besichtigung der Ausstellung in Madras



Bild 4. Der Stellvertretende Handelsminister Indiens, Mr. Mohammed Shafi Qureshi (Mitte), läßt sich in New Delhi ausführlich die Funktionen eines ASCOTA-Buchungsautomaten Klasse 170 erklären



neben Rechen- und Saldiermaschinen Buchungsmaschinen mit TM 20 und mit angeschlossenem Lochstreifen gezeigt. Außerdem dienten die Ausstellungen zur weiteren Einführung der elektronischen Baureihe aus Sömmerda. Die Zahl von insgesamt etwa 7000 Besuchern bewies, welch ein Anziehungspunkt diese Ausstellungen in allen vier Städten waren. Fast alle wichtigen Unternehmen, staatlichen Institutionen usw. waren durch ihre Direktoren oder leitende Mitarbeiter, ihre Hauptbuchhalter, ja teilweise durch ganze Arbeitsgruppen vertreten. Auch Klassen von Ingenieur- und kommerziellen Schulen besuchten die Ausstellungen. Sicher werden viele dieser Schüler später selbst mit derartigen Maschinen arbeiten.

NTB 1616

Neuerscheinung im  
VEB Verlag Technik Berlin

Polytechnisches Wörterbuch  
Deutsch - Englisch

Herausgegeben von  
Ing. Rudolf Walther  
Mit etwa 100 000 Wortstellen  
1046 Seiten, Ganzleinen

In jahrelanger Arbeit wurden von einem größeren Kollektiv die Fachbegriffe aus mannigfaltigen Quellen zusammengetragen und bearbeitet. Das vorliegende Wörterbuch enthält die allgemeintechnische Terminologie u. a. folgender Gebiete:

Mathematik - Physik einschließlich Optik, Akustik, Wärmelehre, Kernphysik, Mechanik - Festigkeitslehre - Meßtechnik - Elektrotechnik und Elektronik - Eisenhüttenkunde, Metallhüttenkunde, Gießereikunde, Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung - Bergbautechnik - Bauwesen - Energietechnik - Fertigungstechnik, metall- und plastverarbeitende Technik (Umformen, Trennen, Veredeln, Fügen) - allgemeiner Maschinenbau einschließlich Regelungstechnik - Werkzeugmaschinen - Kraftmaschinen - Fördertechnik - Textiltechnik - Polygrafie und papierverarbeitende Maschinen - Feinwerktechnik - Foto- und Kinotechnik - Verkehrstechnik (Fahrzeugbau, Flugzeugbau, Schiffbau) - Land- und Forstwirtschaft - Büromaschinen - Datenverarbeitung - Steine und Erden, Glasindustrie - keramische Industrie - Industrieökonomik.

## Organisations- und Abrechnungsautomat in einer Verkaufsabteilung

I. Beck, R. Lange und B. Schmeißer



### 1. Einleitung

Mit dem vorliegenden Einsatzbeispiel soll die Möglichkeit gezeigt werden, den Organisationsautomaten OPTIMA und den elektronischen Abrechnungsautomaten SOEMTRON 385 in einem System von Arbeitsfolgen einzusetzen. Die sinnvolle Verbindung von beiden Automaten gewährleistet deren rationelle Auslastung und somit eine hohe Wirtschaftlichkeit. Voraussetzung ist die genaue Überlegung, welche Arbeiten mit welchen Automaten mit größtem Nutzeffekt durchgeführt werden können.

### 2. Problemanalyse

#### 2.1. Einsatzgebiete

Bei diesem Beispiel handelt es sich um ein Teilgebiet der Abrechnung in einer Verkaufsabteilung.

Es werden hier die Arbeitsabläufe beschrieben, wie sie in gleichgelagerten Verkaufsabteilungen eines jeden Handels- und Industriebetriebs vorkommen können. Aus der Zahl der notwendigen Arbeitsgänge soll das Schreiben des Lieferscheins sowie das Schreiben der Rechnung herausgegriffen werden.

#### 2.2. Lieferschein

Der Lieferschein dient für die Mitarbeiter im Lager als Unterlage für die Zusammenstellung der Warenarten. Er enthält die Anschrift des Kunden, die zu liefernde Menge, die Verpackungseinheiten, die Artikelnummer und die Artikelbezeichnung. Nach Eingang der Bestellung in der Verkaufsabteilung gibt der Disponent den Auftrag zum Schreiben des Lieferscheins.

Das Schreiben des Lieferscheins von Hand erfordert viel Zeit. Man muß in diversen Karteien nach Adressen, Artikelnummern, Artikelbezeichnungen und anderen Angaben suchen. Diese Angaben werden dann auf das Formular übertragen. Die manuellen Tätigkeiten wiederholen sich mehrmals am Tag. Sie sind anstrengend und zeitraubend.

#### 2.3. Schreiben der Rechnung

Das Schreiben der Rechnung ist ebenfalls sehr zeitaufwendig, d. h., man verwendet zum größten Teil wieder die Angaben, die schon beim Schreiben des Lieferscheins benötigt wurden. Das sind z. B. Adresse, Artikelnummer und Artikelbezeichnung. Das Ablesen und manuelle Einschreiben dieser Angaben ist sehr fehleranfällig. Es soll eine Beschleunigung des Arbeitsablaufs beim Rechnungsschreiben und die Senkung der Fehlerquote erreicht werden.

### 2.4. Die Umsatzübersicht

Die Umsatzübersicht ist nochmals eine Erfassung der Daten der einzelnen Rechnungen. Vom manuellen Eintragen der entsprechenden Angaben jeder Rechnung in besonderen Unterlagen, aus denen am Tagesende manuell die Umsätze usw. zu ermitteln sind, soll abgegangen werden. Die bereits in der Rechnung erfaßten Daten sollen ohne manuellen Arbeitsaufwand die Umsatzstatistik liefern.

### 3. Rationalisierungsvorschlag

#### 3.1. Der Lösungsweg

Der Einsatz des Organisationsautomaten OPTIMA und des Abrechnungsautomaten SOEMTRON 385 vereinfacht und automatisiert diese Arbeiten.

Durch die Lochstreifentechnik erfolgt ein durchgängiger Arbeitsablauf vom Erfassen der Stammdaten für den Kunden sowie der Anfertigung einer Artikelkartei bis zum automatischen Schreiben des Lieferscheins und der Rechnung.

Der Organisationsautomat OPTIMA dient in diesem Maschinensystem als Zubringeraggregat für den Abrechnungsautomaten SOEMTRON 385. Durch den Organisationsautomaten werden maschinell lesbare Datenträger hergestellt, deren Informationen in nachfolgenden Arbeitsoperationen weiterverarbeitet werden und im konkreten Fall dazu dienen, die Rechnung mit dem Abrechnungsautomaten zu schreiben.

#### 3.2. Vorbereitung

Zunächst werden mit Programmlochstreifen einmalig zwei Gruppen von Lochstreifenkarten angefertigt. Die einen dienen als Kundenkarten, die anderen als Artikelkarten.

In den Kundenkarten sind die Adresse des Kunden, der Vertreterbereich, die Kundennummer, der Provisionsatz und noch andere den Kunden betreffende konstante Angaben gelocht.

Die Artikelkarten enthalten die Artikelnummer und die Artikelbezeichnung. Ist der Abrechnungsautomat ohne Selektionseinrichtung ausgestattet, können in den Artikelkarten auch noch der Einzelpreis und die Preisklasse gelocht sein.

Die Lochstreifenkarten enthalten neben den verschlüsselten Lochkombinationen die gleichen Angaben in der oberen Kartenhälfte noch einmal in Klartext. In den Kunden- und Artikelkarten sind auch die Lochkombinationen enthalten,

die zur Steuerung des Organisationsautomaten und des Abrechnungsautomaten notwendig sind.

Arbeitet der Abrechnungsautomat mit einer Selektionseinrichtung, so wird mit dem Organisationsautomaten mit Hilfe eines Programmlochstreifens auch der Selektionsstreifen hergestellt. Er enthält die Artikelnummer, den Einzelpreis, die Artikelbezeichnung und die Preisklasse.

### 3.3. Durchführung

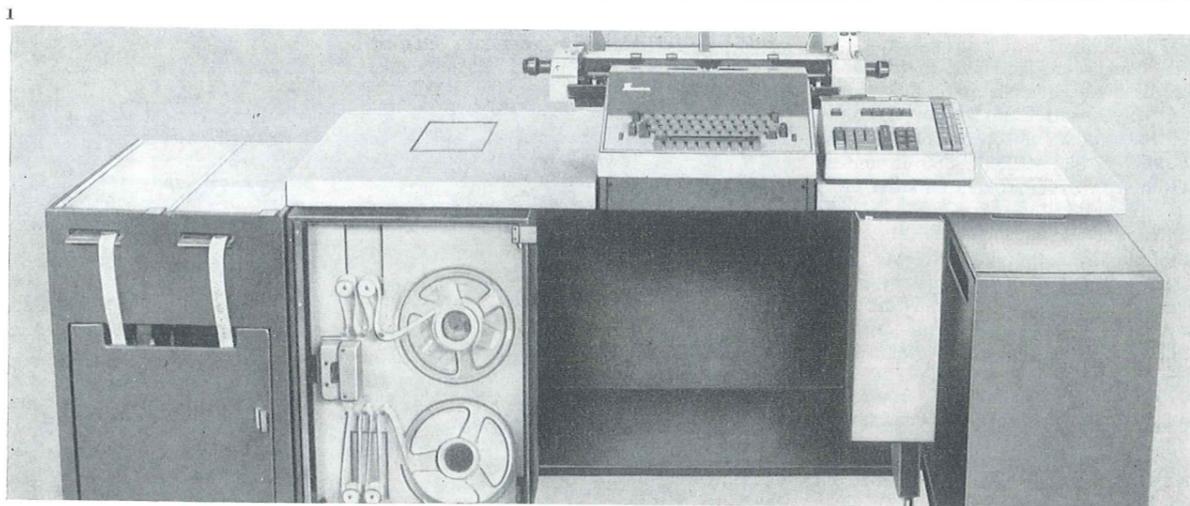
#### 3.3.1. Automatisches Schreiben des Lieferscheins

Nachdem der Disponent den Auftrag zum Schreiben des Lieferscheins gegeben hat, werden aus den Karteien die Kunden- und Artikelkarten ausgewählt. Die Bedienungskraft legt die Lochstreifenkarten nacheinander in die beiden Leser des Organisationsautomaten ein. Durch Bedienen der Taste „Leser-Start“ werden zunächst die Informationen aus der Kundenkarte und danach die Informationen aus den Artikelkarten gelesen sowie automatisch und dezimalstellengerecht auf das Formular geschrieben. An vorher programmierten Stellen stoppt der Automat selbsttätig, damit die Bedienungskraft variable Angaben wie Ausstellungsdatum, Verpackungseinheiten und Menge eintasten kann. Falsch eingetastete Werte können schnell und einfach korrigiert werden. Beim Schreiben des Lieferscheins wird synchron, ohne Mehraufwand, ein Datenträger gelocht. Durch entsprechende Programmierung sind in diesem nur jene Lochkombinationen gelocht, die zur Steuerung des Abrechnungsautomaten bei der Rechnungsschreibung notwendig sind.

Den Lochstreifen kann man auf eine Spule aufspulen und täglich der Fakturenabteilung übermitteln.

#### 3.3.2. Schreiben der Rechnung

Die Rechnungsschreibung erfolgt automatisch. Die Bedienungskraft des Abrechnungsautomaten braucht nur den erzeugten Lochstreifen in den einen Leser (Leser 2) und den Artikelselektionsstreifen in den anderen Leser (Leser 1) einzulegen und die Taste „Leser-Start“ zu bedienen. Zunächst werden aus dem Lochstreifen die Anschrift des Kunden, der Vertreterbezirk, die Kundennummer sowie der Provisionsatz gelesen und automatisch an den entsprechenden Stellen geschrieben. Ebenfalls automatisch erscheinen die Rechnungsnummer und das Datum. Nach dem automatischen Wagenrücklauf setzt



wieder das Lesen aus dem Leser 2 ein, und die Menge, die Packungsgröße, die Stückzahl (die automatisch aus der Packungsgröße errechnet wurde) und die Artikelnummer werden ausgeschrieben. Nach der Artikelnummer, die zugleich Selektionsadresse ist, stoppt der Leser 2 und im Leser 1 beginnt der Suchvorgang nach der eben eingeschriebenen Artikelnummer. Ist der Selektionsvorgang beendet, das heißt die betreffende Nummer gefunden, schreibt der Automat selbständig den Preis, die Artikelbezeichnung und die Preisklasse aus. Automatisch errechnet die Maschine den Gesamtbetrag und schreibt auch den Sonderrabatt automatisch aus. Nach der Zwischensumme, die auch wieder selbständig geschrieben wird, beginnt der Lesevorgang im Leser 2 und der Rabattsatz, der Versicherungsbetrag sowie die Prozentsätze für Skonto werden automatisch geschrieben und die Ergebnisse errechnet. Anschließend erscheinen ebenfalls wieder automatisch die Summen der Spalten Stückzahl, Gesamtbetrag und Sonderrabatt.

### 3.3.3. Umsatzübersicht

Der beim Schreiben der Rechnung angefallene Lochstreifen wird für die nun folgende Umsatzübersicht in den Leser 2 eingelegt. Ein Wechsel der Programmkassette ist nicht erforderlich, sondern es wird mit dem zweiten Programm der gleichen Kassette weitergearbeitet. Bei der Umsatzübersicht entsteht je Rechnung eine Zeile mit folgendem Inhalt:

Vertreterbezirk  
Kundennummer  
Provisionsatz

Rechnungsnummer  
Datum  
Gesamtstück  
Gesamtbetrag  
Provisionsbetrag  
Sonderrabatt  
Mengenrabatt

Die Berechnung des Mengenrabatts erfolgt bei einer Abnahme von über 10 000 Stück. Die Ausschreibung der Werte in diesen Spalten geschieht automatisch, ebenso die Absummiering der Spalten

Gesamtstück  
Gesamtbetrag  
Provisionsbetrag  
Sonderrabatt  
Mengenrabatt

### 4. Vorteile dieses Verfahrens

Durch die Anwendung dieser beiden Automaten innerhalb eines Komplexes wird der Arbeitsablauf vom Erfassen der Stammdaten über das automatische Schreiben des Lieferscheins bis zum automatischen Schreiben der Rechnung vereinfacht und automatisiert. Zeitraubende Tätigkeiten, wie das Ablesen und manuelle Schreiben aus diversen Karteien, entfallen jetzt. In der Fakturabteilung braucht nur noch der Ausgabelochstreifen des Organisationsautomaten in den Abrechnungsautomaten eingelegt zu werden. Alles andere, das Rechnen und das Schreiben des Rechnungsformulars, geschieht automatisch.

Für den Einsatz der Automaten haben die folgenden Punkte wesentliche Bedeutung:

- Beschleunigter Arbeitsablauf durch Schaffung griffbereiter Informationskonserven
- Ausschaltung von Übertragungsfehlern; gleichmäßig schnelles Schreiben schwieriger Texte, z. B. Anschriften in fremden Sprachen, Artikelnummern mit vielen Ziffern, Artikelbezeichnungen mit kompliziertem Namen, wie sie z. B. in der Pharmazie und anderen Bereichen der Chemie vorkommen
- Höchstmaß von automatischen Arbeitsabläufen bei der Fakturierung und gleichzeitiger Aufstellung der Umsatzstatistik
- Einsparung von Arbeitszeit und Arbeitskräften

### 5. Anwendungstechnische Erläuterungen

Selbstverständlich lassen sich noch weitere Arbeiten mit dem Organisationsautomaten und dem Abrechnungsautomaten durchführen. Beide Automaten können durch die verschiedenen Arten ihrer Steuerung mittels Lochstreifen, Lochstreifenkarte, Steuertastatur und Programmtafel in allen Bereichen der Verwaltung zum Erledigen vielfältiger und umfangreicher Büroarbeiten eingesetzt werden. Die Automaten lochen die Informationen nach entsprechender Programmierung alphanumerisch, fehlerfrei und automatisch in Lochstreifen und Lochstreifenkarten. Es ist möglich, umfangreiche und komplizierte Formulare mit unterschiedlicher Spalteneinteilung und unterschiedlichem Inhalt aufzustellen.

NTB 1600

Tafel 1. Lieferschein

Vertreterbezirk: 10 Kundennummer: 13456 Datum: 10. 03. 69

Menge	Pack-Größe	Artikelnummer	Artikelbezeichnung
500	40	106	XXXXXXXXXX
1200	10	114	XXXXXXXXXX
250	50	120	XXXXXXXXXX
500	10	135	XXXXXXXXXX

Tafel 2. Rechnung

Vertreterbezirk: 10 Kundennummer: 13456 Provisionsatz: 5 Rechnungsnummer: 127 Datum: 10. 03. 69

Menge	Packgröße	Stückzahl	Artikelnummer	Preis %/100	Artikelbezeichnung	Preisklasse	Gesamtbetrag	Sonderrabatt	
500	40	12500	106	2500,00	XXXXXXXXXXXXXX	21	31250,00		
1200	10	120000	114	350,00	XXXXXXXXXXXXXX	71	42000,00		
250	50	5000	120	500,00	XXXXXXXXXXXXXX	32	2500,00		
2500	10	250000	135	80,00	XXXXXXXXXXXXXX	52	20000,00		
							95750,00	◇	
				3,00%	Rabatt		2872,50	—	
					Versicherung		0,50		
					Fracht		1,20		
							387500*	92879,20*	0,00*

Tafel 3. Umsatzermittlung, Provisionsabrechnung und Mengenrabattberechnung (Ausschnitt)

Vertreterbezirk	Kundennummer	Provisionsatz	Rechnungsnummer	Datum	Gesamtstück	Gesamtbetrag	Provisionsbetrag	Sonderrabatt	Mengenrabatt
10	13456	5	127	10. 03. 69	387500	92879,20	13931,88		9287,92
					387500*	92879,20*	13931,88*		9287,92*

Packungsgröße 10 = 100 Stück  
Packungsgröße 40 = 25 Stück  
Packungsgröße 50 = 20 Stück

Provisionsatz 5 = 15 Prozent  
Mengenrabattsatz = 10 Prozent

# Erhöhte Speichermöglichkeit bei Buchungsautomaten durch Doppelspeicherung

Ök. E. Pilz, Wurzen



## 1. Rationelle Bearbeitung nicht EDV-würdiger Gebiete

Trotz des steigenden Einsatzes von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen in allen Bereichen der Wirtschaft wird bei einer ganzen Reihe kommerzieller Rechenarbeiten der Einsatz von ASCOTA-Buchungsautomaten mit angeschlossenen elektronischem Multipliziergerät vorteilhaft sein. Die geringen Anschaffungskosten solcher Anlagen amortisieren sich bereits bei einfachen Matrizenrechnungen. Die relativ einfache und in kurzer Zeit mögliche Programmierung stellt einen weiteren, nicht zu unterschätzenden Vorteil dieser Automaten für gelegentliche oder nur einmal durchzuführende Rechnungen dar. Bei der Verwaltungsarbeit der Industriebetriebe ergibt sich oft die Notwendigkeit zusätzlicher Ermittlungen außerhalb der routinemäßigen Abrechnungen. Es wäre zu kosten- und zeitaufwendig, in solchen Fällen EDV-Projekte auszuarbeiten. Die erforderlichen Vorarbeiten, Verschlüsselungen, die Programmierung und Herstellung maschinenlesbarer Datenträger stehen in keinem Verhältnis zum erreichten Nutzen.

Der Einsatz von ASCOTA-Buchungsautomaten mit elektronischem Multipliziergerät wird durch die relativ geringe Zahl von 40 Registern und 5 Saldier- bzw. Hauptspeicherwerken begrenzt. Diese Schranke kann jedoch ausgedehnt werden. Teilweise wird es möglich sein, Rechnungen in mehreren Durchgängen durchzuführen und dadurch die Speicherkapazität zu vervielfachen. Im vorliegenden Beispiel wird eine andere Lösung gezeigt. In den Registern werden jeweils zwei unterschiedliche Konstante gespeichert, die beliebig oft in der Rechnung verwendet werden können.

## 2. Materialverbrauchsnormenkartei als Kostengrundlage

Das vorliegende Programm wurde für einen Dauerbackwarenbetrieb ausgearbeitet. Jährlich ein- bis zweimal sind die betrieblichen Rezepturen zu überarbeiten und überbetrieblichen Standardrezepturen (nachfolgend TGL genannt) gegenüberzustellen. Die betrieblichen Rezepturen stellen eine wichtige technologische und kostenmäßige Grundlage des betrieblichen Planungs- und Abrechnungssystems dar. Die Rohstoffkosten bilden den Hauptteil der Kosten am Erzeugnis, so daß ein ex-

akter und planmäßiger Rohstoffeinsatz zur Senkung der Selbstkosten und damit zur Erhöhung der Rentabilität des Betriebes führt. In den TGL sind durchschnittliche technische Verluste eingearbeitet, deren Unterschreitung vom Betrieb angestrebt wird. Damit es aber nicht zu Rezepturabweichungen kommt, muß gewährleistet sein, daß die Anteile wichtiger Rohstoffe im Verhältnis zur Gesamtmasse aller Rohstoffe erhalten bleiben. Die Eigenart der Rohstoffe eines Dauerbackwarenbetriebes bedingt, daß diese Gegenüberstellung nicht an Hand der Einsatzmengen, sondern deren Trockensubstanz erfolgt. Der unterschiedliche Feuchtigkeitsgehalt der Rohstoffe wird durch die Hitzeentwicklung beim Backprozeß verändert.

Die unkomplizierte Technologie eines Dauerbackwarenbetriebes ermöglicht, den normalen Rohstoffeinsatz verschiedener Produktionsstufen zusammengefaßt für 1000 kg verkaufsfertig eingepackter Ware auf einem Normblatt darzustellen. Der Kiloanteil der Vorstufenprodukte liegt rezepturgemäß je Fertigerzeugnis exakt fest. Schreibt die Rezeptur beispielsweise vor, daß der Überzug eines Lebkuchens 20 Prozent betragen muß, würde bei Berücksichtigung eines technischen Verlusts von 1 Prozent der Kiloanteil an schlichter Ware 808, an Überzugsmasse 202 ausmachen. Das bedeutet, daß die Rohstoffanteile der Grundrezepturen für die Vorstufenproduktion mit den Koeffizienten 0,808 bzw. 0,202 umgerechnet werden müssen.

### 2.1. Bisherige Ausarbeitung arbeitsaufwendig und fehleranfällig

Im Beispielbetrieb bauen sich die Rezepturen für rund 140 Erzeugnisse aus annähernd 35 Grundrezepturen und 5 Rezepturen für Überzugs- bzw. Füllmassen auf. Die Zahl der verwendeten Rohstoffe und Würzmittel liegt über 50. Die Aufstellung der Materialverbrauchsnormenkataloge (MVN-Kataloge) bedeutete für den Bearbeiter bisher zeitaufwendige Rechenarbeiten und Zusammenstellungen. Es ist offensichtlich, daß bei der großen Zahl manueller Eingaben, Rechnungen und Übertragungen die Fehlerquote hoch war. Das Erkennen von Fehlern war nur durch Doppelrechnung oder bei extremen Abweichungen möglich.

Das vorliegende Programm nimmt dem Bearbeiter diese geistigen Routinearbeiten ab. Er kann sich verstärkt seiner Hauptaufgabe, der Normenarbeit wid-

men. Die Fehlerquote wird stark reduziert, dadurch erhöht sich der Effekt der Aussage für den Betrieb.

### 2.2. Halbautomatische Ausarbeitung Vorbereitung

Vor Beginn der Rechnung sind die überarbeiteten und dem neuesten Stand entsprechenden Werte Trockensubstanz und Materialverrechnungspreise (MVP) für sämtliche Rohstoffe und Würzmittel listenmäßig festzulegen. Maximal können beide Wertkategorien für 38 Materialien eingespeichert werden. Bei Verwendung von mehr als 38 Stoffen müssen die Werte jeweils über Tastatur eingegeben werden. Es hat sich bewährt, deshalb getrennte Listen aufzustellen. Die Stellenzahl der Listen ist nach folgendem Schema streng einzuhalten.

6. bis 8. Stelle (kg Trocken-substanz)	1. bis 5. Stelle (MVP/t)	Register
1 0 0 0 3 4 6 7		( 0 1 )
8 4 0 0 9 5 0		( 0 2 )
1 5 2 1 9 5 0		( 0 3 )
	1	I
1 0 0 0 0 0		II

Fiktive Summe als Kontrollzahl richtiger Eingabe

Es ist technisch möglich, die Steleneinteilung abzuwandeln und bis 10 Stellen zur Speicherung zu verwenden. Dadurch würde der automatische Arbeitsablauf des Automaten nur geringfügig verzögert. Das Zwischenschalten einer Trenn-Null zwischen Trockensubstanz und MVP/t ist nicht erforderlich, wenn man berücksichtigt, daß bei MVP/t ab 50 000 Mark infolge der automatischen Rundung des Multipliziergeräts die 6. Stelle um „1“ erhöht wird. Um die kg-Werte mit dem MVP/t multiplizieren zu können, werden die kg-Werte nach Abruf aus dem Register um drei Dezimalstellen erweitert.

Zur Verschlüsselung der in der zweiten Liste aufgeführten Stoffe stehen die Zahlen 41 bis 99 (Symbolzahlen) zur Verfügung.

### Grundrezepturen (Tafel 1)

Bei Grundrezepturen beschränkt sich die Vorarbeit des Bearbeiters auf die Festlegung des mengenmäßigen Anteils jedes Stoffs für die betriebliche Rezeptur. Auf dem Katalogblatt des vorhergehenden Zeitraums wird die neue Einsatzmenge handschriftlich überschrieben. Die Mengen der TGL bleiben

Bild 1. ASCOTA-Buchungsautomat Klasse 170

Tafel 1. Kontrolle der Grundrezepturen

Standardrezeptur				Betriebliche Materialverbrauchsnorm				Differenz der Werte
Einsatzmenge	Symbol	Anteil Trockensubst.	Rohstoffwert	Einsatzmenge	Symbol	Anteil Trockensubst.	Rohstoffwert	
30000	3	28200	305,76	29750	3	27965	303,21	
740000	8	629000	660,08	733020	8	623067	653,85	
...	..	...	...	...	..	...	...	
(Absummierung)		976400	1844,14			967183	1827,94	16,20

Tafel 2. Zusammenstellungen von Grundrezepturen zu Fertigerzeugnissen

Einsatzmenge Grundrezeptur (betriebl. MVN)	kg-Anteil f. Produktionsstufe	Symbol	Anteil Trockensubst.	Rohstoffwert
980	819	1	737	3,98
278870	233135	8	198165	207,96
...	...	..	...	...
(Absummierung) 836000	(Einsatzmenge des Vorstufenprodukts in kg)		810916	1125,00



in der Regel unverändert, ebenso die Schlüsselzahlen zur Kennzeichnung der Materialart. Veränderte MVP/t verursachen jedoch eine Änderung des Kostenvolumens der TGL. Änderungen der Trockensubstanzwerte sind selten.

#### Zusammenstellungen (Tafel 2)

Bei den Zusammenstellungen von Grundrezepturen zu Fertigerzeugnissen beschränkt sich die Vorarbeit des Bearbeiters lediglich auf die Angaben, welche Mengen (Kiloanteile) für 1000 kg verkaufsfertiger Ware benötigt werden.

#### 2.3. Programmablauf

Die Abarbeitung des Programms ist einfach und unkompliziert. Sowohl bei Grundrezepturen als auch bei Zusammenstellungen wird bei Anruf des Registers (= Schlüsselzahl) und Betätigung der Zwischensummentaste der Registerinhalt durch automatische Maschinengänge in Trockensubstanz und MVP/t getrennt und beide Werte für die folgenden Multiplikationen bereitgehalten.

#### Grundrezepturen

Bei Grundrezepturen wird die Einsatzmenge der TGL von der Vorlage übernommen. Automatisch ermittelt die Maschine den Anteil an Trockensubstanz und Rohstoffkosten für die Einsatzmenge des jeweiligen Rohstoffes und speichert diese Produkte. Nach Eingabe der Einsatzmenge für die betriebliche Rezeptur wird in gleicher Weise der Anteil an Trockensubstanz und Rohstoffkosten ermittelt, ausgedruckt und gespeichert. Die bereitgestellten Werte Trockensubstanz und MVP/t werden gelöscht und die Maschine läuft zur Berechnung weiterer Materialien in die Ausgangsposition zurück.

Wahlweise können die gespeicherten Produkte als Zwischensummen oder als Summen ausgedruckt werden. Dabei wird die Differenz des Kostenvolumens von betrieblicher Rezeptur und TGL ermittelt und ausgedruckt. Diese Differenz drückt einen echten Rückstands- bzw. Fortschrittswert aus, der ausschließlich auf technologischen Ursachen beruht und nicht durch eine unterschiedliche Preisbasis verfälscht wird.

#### Zusammenstellungen

Bei den Zusammenstellungen mehrerer Grundrezepturen zu 1000 kg Fertigerzeugnis verzichtet man auf eine erneute Gegenüberstellung der betrieblichen Rezeptur zur TGL. Der kg-Anteil

des Grundrezepts wird einmalig in Register 10 eingegeben. Abweichend von der Rechnung für Grundrezepte wird nach Wahl des Registers die Übersprungtaste betätigt und die Einsatzmenge aus der betrieblichen Rezeptur übernommen. Die Maschine ermittelt automatisch die Einsatzmenge unter Berücksichtigung des kg-Anteils und berechnet den Anteil an Trockensubstanz und Rohstoffkosten. Gleichzeitig werden die Produkte gespeichert und man kann sie als Zwischensumme oder am Ende der Rechnung als Summe abrufen.

#### Maschinell hergestellte Vervielfältigungsmatrizen

Diese Rechnung liefert exakte Normative für Planung, Abrechnung und Kontrollen. Diese Normative orientieren durch präzise Vorgaben und übersichtliche Abrechnungsunterlagen auf Einhaltung der Rezepturen und damit auf gleichbleibende Qualität. Die Rechenergebnisse werden in Form von Materialverbrauchsnormen-Katalogen dargestellt. Diese Kataloge dienen als Arbeitsgrundlage in den planenden, produzierenden und abrechnenden Bereichen. Außerdem sind sie für überbetriebliche Vergleiche im Industriezweig interessant. Im Beispielbetrieb werden die Kataloge in 20facher Ausfertigung benötigt. Der kräftige Schlag der ASCOTA 170 beim Druck ermöglicht, die Rechnung direkt auf vorgesteckte Matrizen des Spirit-Carbon-Umdruckverfahrens auszudrucken. Den bisherigen Aufwand für das Ausschreiben der ausgearbeiteten Katalogblätter spart man so ein, und weitere Fehlerquellen sind ausgeschlossen.

#### 3. Technische Besonderheiten des Programms

Die Besonderheit dieses Programms ist die Speicherung von jeweils zwei unterschiedlichen Werten in einem Register und die automatische Trennung und Bereitstellung beider Werte für die Rechnung. Der sinnvolle Einsatz dieses Programms bedingt, daß die Speicherwerte mehrmals im Programmablauf benötigt werden.

Vor Rechenbeginn werden mit der Speicherung der Registerwerte laut Tabelle in Saldierwerk I die Zahl „1“ und in Saldierwerk II die Zahl „100 000“ eingegeben. Die Trennung der Speicherzahl wird unter Ausnutzung der technischen Parameter des Multipliziergeräts ermöglicht. Als Faktoren kann

das Multipliziergerät maximal 10stellige Zahlen aufnehmen. Das Produkt hat maximal 20 Stellen, die man durch Abstreichungen beliebig reduzieren kann.

Bei Registerwahl wird der Registerinhalt als Faktor in den Rechner übertragen. Durch Multiplikation mit „1“ steht der gesamte Registerinhalt als Produkt im Rechner bereit. Bei Abstrich von 5 Dezimalen werden vom Produkt lediglich die 6. bis 8. Stelle (Trockensubstanz) in Register „00“ übertragen.

Zur Ausgliederung des Materialverrechnungspreises wurde die Methode mit zweimaliger Multiplikation gewählt. Der gesamte Registerinhalt ist noch als Faktor im Rechner erhalten. Durch Multiplikation mit 100 000 entsteht ein 13stelliges Produkt, das sofort als 1. Faktor in den Rechner übertragen wird. Bei der Übertragung werden nur 10 Stellen übernommen, die 11. bis 13. Stelle bleibt unberücksichtigt. Um bei den nachfolgenden Rechenoperationen den Rechner nicht mit 10stelligen Zahlen zu belasten, wird die Zahl durch Multiplikation mit „1“ und Abstrich von 5 Dezimalen auf den ursprünglichen Wert mit maximal 5 Stellen reduziert. Dieses Produkt wird in Hauptspeicherwerk III übertragen. Alle hier beschriebenen Rechnungen werden nach Wahl des Registers vollautomatisch ausgelöst. Die als Arbeitsspeicher verwendeten Register „00“ und Hauptspeicherwerk III werden beim nachfolgenden Rechengang wieder auf Null gestellt.

Es soll noch darauf hingewiesen werden, daß dieses Programm abwandelbar ist und für vollkommen andersgeartete Rechnungen verwendet werden kann. Beispielsweise ist es möglich, durch Ausnutzung des handgesteuerten Übersprungs wahlweise die in der 1. bis 5. Stelle oder in der 6. bis 10. Stelle eingespeicherten Zahlen abzurufen. Das bedeutet praktisch eine Verdopplung der Registeranzahl.

Die theoretische Möglichkeit, drei Werte je Register zu speichern – z. B. drei Prozentsätze – hat nach Auffassung des Verfassers kaum praktischen Wert. Die Aussortierung erfordert einen erheblichen maschinellen Zeit- und Bedienungsaufwand. Es muß noch darauf hingewiesen werden, daß infolge der automatischen Rundung des Rechners die 6. Stelle um „1“ subtrahiert werden muß, wenn die 5. Stelle eine „5“ bis „9“ ist.

NTB 1617

## Neue NISA-Rechenmaschinen

H. Lehmann, Berlin



### 1. Vorbemerkung

Die Entwicklung auf dem Gebiet der Elektronik stieg in den letzten Jahren gewaltig. Dabei vergift man oft die einfachsten Büromaschinen, die zur Aufbereitung des Zahlenmaterials für die EDV erforderlich sind. Der vorliegende Aufsatz soll deshalb über einige mechanische und elektromechanische Rechenmaschinen aus der ČSSR informieren.

Neben der DDR ist die ČSSR ein weiteres sozialistisches Land, das elektromechanische Rechenmaschinen herstellt. Zur Zeit stehen in der DDR die NISA-Modelle K 2, PK 5 und AK 5 zur Verfügung. Sie werden eingesetzt für Rechenarbeiten, die den Einsatz eines elektronischen Tischrechners nicht sinnvoll erscheinen lassen.

Das Nationalunternehmen NISA in Proseč (ČSSR) produziert seit 1950 neben Rechenmaschinen in letzter Zeit auch Vorrichtungen zum Aufwickeln, Schneiden und Kleben von Lochstreifen. Die hier vorgestellten Rechenmaschinen sind nur ein Teil aus dem Produktionsprogramm der NISA-Werke.

### 2. Allgemeines

Die äußere Form und auch der mechanische Teil der NISA-Rechenmaschinen sind unkonventionell. In der ČSSR werden diese Rechenmaschinen nur als Kalkuliermaschine bezeichnet.

### 3. Beschreibung und technische Daten

Die elektrischen Modelle sind für mittlere Anforderungen gedacht, und die geräuscharme Arbeitsweise wird im allgemeinen als sehr angenehm empfunden.

Die Maschinen sind in gedruckter Schaltung ausgeführt und arbeiten nach dem Prinzip geteilter Staffelwalzen. Von den bisher verwendeten Löschrührungen weichen die Zähl- und Löschrührwerke in der Konstruktion ab. Für sie wurde auf Grund eines neuen Prinzips eine vorteilhafte Lösung gefunden.

Die Kraftübertragung von Motor zur Maschine erfolgt über ein neuartiges Planetengetriebe, das durch einen Schaltanker (Minus- oder Plusstellung) gesteuert wird.

Alle Modelle zeichnen sich also durch geringes Gewicht und kleine Abmessungen aus.

Die beiden elektrischen Modelle sind mit einem Einphasen-Asynchronmotor ausgerüstet, der wahlweise auf 110 V oder 220 V umgeschaltet werden kann.

Modell	K 2 Handrechen- maschine	PK 5 Halb- automat	AK 5 Voll- automat
U/min	–	400	400
Watt	–	40	40
Gewicht	4,0 kg	7,5 kg	8,0 kg
Abmessungen	100×315×250	160×385×280	165×385×280
Stellenkapazität	8×8×10	10×20×20	10×20×20

Das Umschalten auf eine andere Spannung ist sehr einfach.

Die Wagenverschiebung erfolgt von Hand. Zu diesem Zweck befindet sich vorn an der Maschine ein entsprechender Hebel, der mit dem linken Daumen betätigt werden soll.

Alle Maschinen verfügen über eine selbstkorrigierende Volltastatur mit Nulltaste. Im Umdrehungszählwerk findet keine durchgehende Zehnerübertragung statt. Auch eine Rückübertragung aus dem Resultatwerk in das Einstellwerk ist nicht möglich. Eine Summierung von Produkten (ohne Zwischenresultate) und Multiplikationen mit konstantem Faktor lassen sich bei allen drei Modellen durchführen. Es darf jedoch dann bei dem Modell AK 5 nicht mit der vollautomatischen Multiplikation gearbeitet werden.

Bild 1 zeigt das Modell K 2. Ungeachtet ist hier die Grundstellung der Antriebskurbel nach oben. Die Maschine hat an ihrer Unterseite ausschwenkbare Füße, die ein bequemeres Arbeiten ermöglichen. Die Kurbel rechts oben am Schlitten dient zum Löschen des Resultatwerks und des Umdrehungszählwerks.

Der Halbautomat (Bild 2) und der Vollautomat (Bild 3) unterscheiden sich hauptsächlich durch die automatische Multiplikation und durchgehende Zehnerübertragung des Resultatwerks beim Modell AK 5. An der Bodenplatte beider Modelle ist zum leichteren Standortwechsel auf dem Arbeitstisch eine Rolle angebracht. Links oben befindet sich der Divisionshebel. Die Division kann an jeder beliebigen Stelle unterbrochen werden, wenn die Genauigkeit des errechneten Quotienten ausreicht. Sie kann auch nach Stop wieder fortgesetzt werden. Links unten befindet sich der Auslösehebel für die Einsperre, die sich auf Grund der fehlenden Zehnerübertragung im Umdrehungszählwerk für die Addition als Potenzähler erforderlich machte.

Bei Blockierung oder Stillstand der Maschine infolge Fehlbedienung oder

plötzlicher Stromunterbrechung kann durch Vor- oder Rückwärtsdrehung des Knopfes an der rechten Außenseite der Maschine die Umdrehung des Triebwerks noch beendet und somit durch einen einfachen Handgriff der Fehler behoben werden. Die Löschung des Resultatwerks und Umdrehungszählwerks erfolgt durch die beiden Hebel rechts oben am Schlitten der Maschine.

An der rechten Seite befinden sich von oben nach unten folgende Funktionstasten:

Subtraktionstaste

Additionstaste

Vorwahltaste für Addition und Subtraktion

Vorwahltaste für Multiplikation und Division

Ganz unten rechts, ohne nähere Bezeichnung, die Löschtaste für die gesamte Tastatur. Einzellöschung erfolgt durch die Null-Tasten unter den Einsen. Auf Bild 3 erkennen wir noch zusätzlich rechts oben den Hebel für die automatische Multiplikation.

### 4. Einsatzmöglichkeiten

Alle Modelle können zu Berechnungen verwendet werden, die aus den vier Grundrechenarten bestehen. Die Maschinen stellen an den Benutzer hinsichtlich der Bedienung keine großen Anforderungen. Die Handrechenmaschine K 2 wird vorwiegend dort zum Einsatz kommen, wo kein Netzanschluß vorhanden ist, auf Baustellen usw. Die beiden elektrischen Modelle werden überwiegend im kommerziellen Bereich eingesetzt.

### 5. Bisherige Erfahrungen

Das Modell AK 5 hat sich dort gut bewährt, wo häufig Reihenmultiplikationen ( $a \times b \times c$ ) oder Potenzen ( $a \times a \times a$ ) gerechnet werden müssen, und ist darin dem Modell PK 5 eindeutig überlegen. Bei einfachen Multiplikationen ( $a \times b$ ) und den anderen drei Grundrechenarten ist der Halbautomat trotz seines geringen Anschaffungspreises dem Vollautomaten gleichwertig.

Kombinierte Rechnungen, bestehend aus

Bild 1. Mechanische Handrechenmaschine NISA K 2

Bild 2. Elektromechanischer Halbautomat NISA PK 5

Bild 3. Elektromechanischer Vollautomat NISA AK 5

Multiplikation und Division, sind möglich. Nicht durchgeführt werden können, auf Grund der fehlenden Zehnerübertragung im Umdrehungszählwerk bei allen Modellen, eine Summierung von Quotienten und die verkürzte Multiplikation. Eine verkürzte Multiplikation würde die Lebensdauer der Maschine erhöhen und die Rechenzeiten bei der Multiplikation verringern. Als Mangel wird von den Anwendern empfunden, daß eine allgemein angestrebte Bedienung nur mit der linken Hand (Einhandbedienung) nicht möglich bzw. zu umständlich ist.

Durch Schaffung der automatischen Multiplikation wurde bei dem Modell AK 5 folgerichtig das Prinzip verfolgt, auch bei kleineren Rechenmaschinen den Einfluß des Menschen auf den Ablauf der Rechnung nach Möglichkeit weitestgehend auszuschalten, da der Mensch selbst die größere Fehlerquelle darstellt. Wenn auch damit keine Steigerung der Rechenleistung verbunden war, erreichte man doch, daß beim Multiplizieren der 2. Faktor nicht mehr im Umdrehungszählwerk verfolgt zu werden braucht. Nach dem Eintasten des 2. Faktors und Bedienung des Multiplikationshebels führt die Maschine die Rechnung selbst durch. Bei der Lösung des Resultatwerks sowie bei der automatischen Division gibt es allerdings manchmal Schwierigkeiten.

#### 6. Zusammenfassung

Es gibt viele Gebiete, auf denen die NISA-Modelle erfolgreich eingesetzt werden können. Ihren vollen Gebrauchswert erhalten die Maschinen jedoch erst, wenn die betreffenden Mitarbeiter gründlich mit allen Funktionen der Maschinen vertraut sind.

Der Begriff „Kalkuliermaschine“ stellt durchaus nichts Abwertendes dar. Nicht an jedem Arbeitsplatz ist der Einsatz eines kostspieligen Vollautomaten erforderlich. Vor Anschaffung einer Rechenmaschine sollte man auf jeden Fall erst überprüfen, welche Rechenarbeiten anfallen, und sich beraten lassen oder informieren, was das betreffende Modell leistet, um sich Enttäuschungen zu ersparen. Speziell bei Rechenmaschinen muß die Ausnutzung von den Betriebsorganisatoren von Zeit zu Zeit überprüft werden. Bei allen Erwägungen müssen wir aber bedenken, daß der Trend zur Elektronik geht. Umwälzende Neuerungen auf dem Gebiet der mechanischen Rechenmaschinen sind nicht mehr zu erwarten. NTB 1620

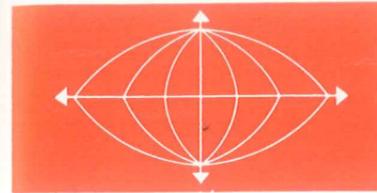
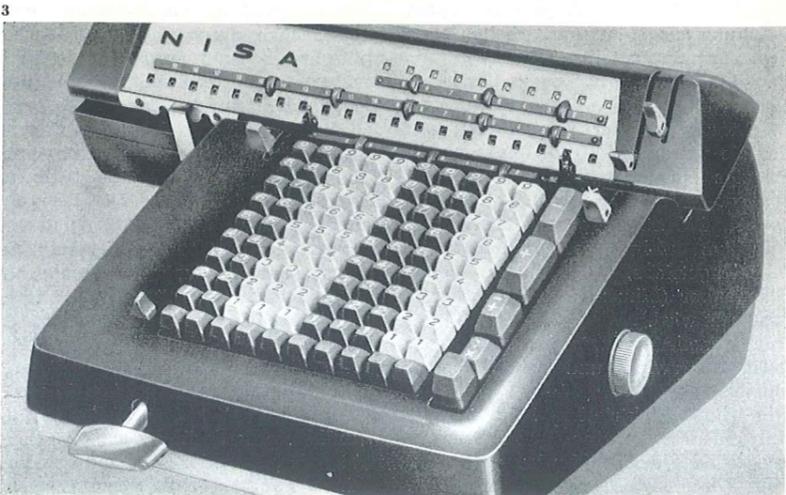
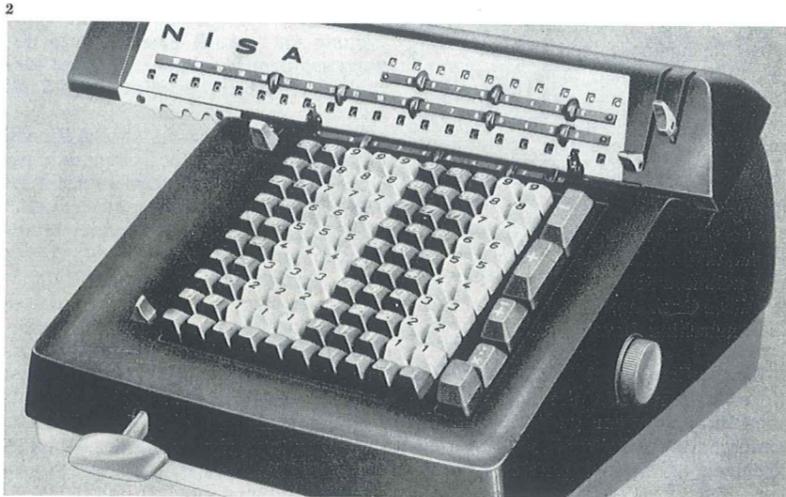
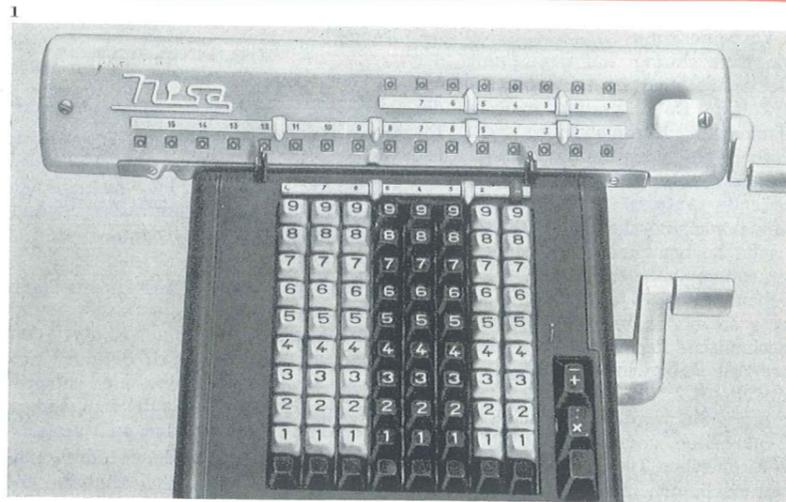


Bild 1. Blick auf das Präsidium der V. Tagung des Industriezweigverbands „Datenverarbeitungs- und Büromaschinen“ der KDT

Bild 2. Auszeichnung verdienter Mitglieder durch den Vorsitzenden des Fachverbands „Elektrotechnik“ der KDT, Dr.-Ing. Schwarz

#### V. Tagung des Industriezweigverbands der Kammer der Technik (KDT)

Das Vorstandsmitglied des Industriezweigverbands „Datenverarbeitungs- und Büromaschinen“ der KDT, Prof. Dr.-Ing. Fritsch, eröffnete am 25. Juli 1969 in Erfurt die V. Tagung, zu der 120 delegierte Mitglieder, Wissenschaftler, Ingenieure und Ökonomen aus dem VEB Kombinat ZENTRONIK, aus dem VEB Kombinat ROBOTRON, aus der Büromaschinen-Export GmbH und aus den Ingenieurschulen Glashütte, Eisleben und Görlitz erschienen waren.

Im Tagungspräsidium hatten namhafte Vertreter des Forschungsrats der DDR, des Ministeriums für Elektrotechnik und Elektronik, des Zentralvorstands der IG Metall, der Leitungen der Kombinate ZENTRONIK und ROBOTRON sowie Leitungsmitglieder der KDT Platz genommen (Bild 1).

Der Vorsitzende des Industriezweigverbands, Direktor Dr. rer. oec. W. Hanf, gab im ersten Teil seines Referats Bericht über die im Wettbewerb der KDT zu Ehren des 20. Jahrestages der DDR erreichten Leistungen.

Im ersten Halbjahr des Jahres 1969 wurde die Organisation ihrer Hauptaufgabe – Durchführung von Veranstaltungen zur Weiterbildung – gerecht. An 124 durchgeführten in hohem Grade wissenschaftlichen Veranstaltungen nahmen 4375 Mitglieder und Gäste teil. Es ging dabei besonders um eine postgraduale Weiterbildung.

Über 500 Mitglieder beteiligten sich im Rahmen der freiwillig-technischen Gemeinschaftsarbeit an nahezu 100 technisch-organisatorischen Maßnahmen mit einem jährlichen ökonomischen Nutzen von über neun Millionen Mark.

Da sich die Kammer der Technik die Aufgabe stellt, die schöpferischen Fähigkeiten der in der Industrie tätigen Intelligenzler zu entwickeln, steht die Gestaltung einer modernen Wissenschaftsorganisation im Vordergrund und wurde deshalb ausführlich im zweiten Teil des Referats behandelt.

Es ging dabei um die Gestaltung der Organisation des Zusammenwirkens der Wissenschaftler, Ingenieure und Ökonomen, um eine hochentwickelte Kooperation der geistigen Arbeit zu ermöglichen und die Integrationstendenz der Wissenschaftsentwicklung auszunutzen.

Die moderne Wissenschaftsorganisation soll durch Anwendung der notwendigen modernen technischen Mittel und

Methoden, wie der elektronischen Datenverarbeitung, der Operationsforschung und der Netzplantechnik, sowie durch Ausnutzung wichtiger Erkenntnisse der Kybernetik, der Soziologie, der Psychologie und der Pädagogik mit dazu beitragen, ein optimales Verhältnis zwischen Vorbereitung und Durchführung der Produktion zu gewährleisten, so daß die Realisierung in kürzester Frist geschieht.

In dem Referat wurde erfolgreich der Versuch unternommen, eine Systematisierung der im Zusammenhang mit der Wissenschaftsorganisation stehenden Begriffe vorzunehmen. Für eine praktische Anwendung und zur Verwirklichung aufgestellter Grundprinzipien trug man anschauliche Beispiele vor.

In der Diskussion wurden unter Beachtung einer modernen Wissenschaftsorganisation hervorragende Erfahrungen und weitere Gedanken zum Thema der Tagung vorgetragen. So erörterte man Fragen der Hochschulreform, des Wirkens von KDT-Arbeitsgemeinschaften bei zielgerichteter Lösung von Schwerpunktproblemen, insbesondere zur Durchsetzung einer Großforschung und Großproduktion.

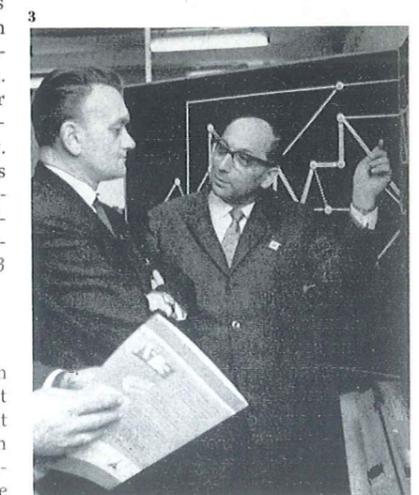
Grundlegende Ausführungen zu den entsprechenden staatlichen Aufgabstellungen machte Frau Dipl.-Ing. Holland als Vertreter des Ministeriums für Elektrotechnik und Elektronik.

Auf Grund des Statuts der KDT hatte die Tagung noch die Aufgabe, für die nächste Legislaturperiode den Vorstand neu zu wählen. Verbunden mit dem Dank für die geleistete Arbeit wurde dem bisherigen Leitungsgremium des Industriezweigverbands, mit seinem Vorsitzenden Dr. W. Hanf, erneut einstimmig das Vertrauen ausgesprochen. Das Mitglied des Forschungsrats der DDR und Vorsitzende des Fachverbands Elektrotechnik der KDT, Dr.-Ing. Hans Schwarz, faßte im Schlußwort das erreichte Ergebnis der Tagung zusammen. Dabei hob er auch die vorbildliche Arbeit dieses Industriezweigverbands in der KDT hervor. NTB 1623

#### 40jähriges Berufsjubiläum des Wirtschaftsorganisators Karl Frech

Vor 40 Jahren begann Herr Karl Frech nach einer Ausbildung und Tätigkeit als Kaufmann und Bilanzbuchhalter mit dem Verkauf sowie der Beratung in Buchhaltungseinrichtungen mit Durchschreibetechnik. Bald darauf erweiterte

Bild 3. Herr Karl Frech erklärt auf der Leipziger Messe sein Netzplansystem



er seine Tätigkeit auf die Einrichtung von Registraturen und Karteien.

In den folgenden Jahren spezialisierte sich Herr Frech immer weiter auf dem Gebiet des Rechnungswesens und erweiterte sowohl seine praktischen und theoretischen Erfahrungen als auch das durch ihn angebotene Geräteprogramm. 1949 und 1950 konnte er auf der Leipziger Messe ein geschlossenes System der Betriebsabrechnung für Industriebetriebe vorstellen. Dieses System wurde auf den folgenden Leipziger Messen durch Diagramm-, Dispositions-, Planungs- und Kontrolleinrichtungen erweitert. Zahlreiche Betriebe betrauten ihn mit der Durchführung komplexer Betriebsorganisationen. Organisatorische Beratungen sind wesentlicher Bestandteil seines Schaffens. Neben dieser Arbeit für die Praxis war Herr Frech auch publizistisch tätig. Seine letzten Entwicklungen waren ein Buchungsapparat und ein Netzplangerät. In Verbindung mit seinen anderen Organisationsmitteln konnte er der Netzplantechnik viele Anwendungsbereiche erschließen.

Wir wünschen Herrn Frech noch viele Jahre erfolgreichen Schaffens.

NTB 1618

#### Automatisierung 69

In der Zeit vom 14. bis 28. Mai 1969 fand in Moskau die internationale Ausstellung moderner Mittel zur Automatisierung von Produktions- und Leitungsprozessen – „Awtomatisazija 69“ – statt. Auf einer 50 000 Quadratmeter großen Ausstellungsfläche zeigten die Sowjetunion, die sozialistischen Staaten sowie eine Reihe namhafter Firmen aus Frankreich, Großbritannien, Italien, Japan, Schweden und Westdeutschland im Sokolniki-Park Anlagen und periphere Geräte der elektronischen Datenverarbeitung, Automatisierungsmittel, numerisch gesteuerte Bearbeitungsmaschinen sowie komplexe Prozeßsteuer- und Prozeßregelungssysteme.

Von der Sowjetunion als größtem Aussteller wurden eindrucksvoll Problemlösungen für Lenkungs- und Leitungsaufgaben in wichtigen Bereichen der Volkswirtschaft, wie der Metallurgie, der chemischen Industrie, des Maschinenbaus sowie des Transport- und Verkehrswesens demonstriert.

Dabei standen die Anwendung pneumatischer und elektronischer Kontroll- und Regelgeräte sowie die Einbeziehung der elektronischen Datenverarbeitung im Mittelpunkt. Nach der Sowjet-

union war die DDR größter Aussteller aus dem „sozialistischen Lager“. In einer Kollektivausstellung von neun Außenhandelsunternehmen zeigten zehn Industriezweige der DDR Geräte und Anlagen der elektronischen Datenverarbeitung sowie der Betriebsmeß-, Steuerungs- und Regelungstechnik.

Hauptanziehungspunkt des DDR-Pavillons war die tägliche Datenfernübertragung zwischen dem Numerikzentrum der DDR-Ausstellung und dem rund 2000 Kilometer entfernten Rechenzentrum der VVB Werkzeugmaschinen in Karl-Marx-Stadt mit einer Datenfernübertragungseinrichtung DFE 550. Außerdem waren die Kombinate ROBOTRON und ZENTRONIK mit einer kompletten Datenverarbeitungsanlage ROBOTRON 300 sowie mit den elektronischen Abrechnungsautomaten SOEMTRON 382, 383 und 385, dem elektronischen Buchungssystem ASCOTA 7000 sowie mit elektronischen Tischrechnern, OPTIMA-Schreib- und Organisationsautomaten sowie ASCOTA-Buchungsautomaten vertreten.

NTB 1614

#### Buchungsautomaten überstehen härtesten Einsatz

ASCOTA-Buchungsautomaten werden in mehr als 60 Länder exportiert, sehr viele Automaten arbeiten seit Jahren in Mexiko. Durch die unterschiedliche Ausstattung mit bis zu 55 Zählwerken sind ASCOTA-Buchungsautomaten für Arbeiten in allen Industriezweigen geeignet.

Am interessantesten ist der Einsatz von ASCOTA-Buchungsautomaten in der Comision Federal de Electricidad. Diese staatliche Elektrizitätsgesellschaft hat allein 230 Automaten der Klasse 117 in Kofferwagen, sogenannten Unidades Mobiles, montiert. Das sind fahrbare Zahlstellen, die in ganz Mexiko unterwegs sind, um Stromgeld und Ratenzahlungen für elektrische Geräte und Anlagen zu berechnen sowie zu kasieren. Meist fahren diese Wagen in abgelegene Ortschaften, die nur auf schlechten Wegen zu erreichen sind. Trotz der daraus resultierenden starken mechanischen und klimatischen Belastungen haben sich die ASCOTA-Kleinbuchungsautomaten ausgezeichnet bewährt.

Die große Verbreitung von ASCOTA-Buchungsautomaten ist ein Erfolg der vorbildlichen Arbeit des Generalvertreters, der Firma Equipos y Sistemas Contables S. A.

Das Geheimnis des Erfolgs ist eine gründliche Beratung des Kunden und eine eingehende Schulung der Bedienungskräfte. Dadurch gibt es beim Kunden keine Enttäuschungen, sondern alle Automaten entsprechen den gestellten Anforderungen und sind voll ausgelastet.

Auch der technische Kundendienst ist vorbildlich. Sehr gut hat sich u. a. der „Maschinenspiegel“ bewährt. Für jeden Buchungsautomaten wird eine Karteikarte angelegt, auf die jedes Detail über Verkauf, Wartung, notwendige Pflege einschließlich der Termine eingetragen wird. Dieser Spiegel dient der vorbeugenden Instandhaltung. Durch diese Methode wird die zuverlässige Arbeit und die Lebensdauer der Maschinen wesentlich erhöht. Als Beispiel sei die Firma Coca Cola genannt, wo seit neun Jahren ASCOTA-Buchungsautomaten der Klasse 170 härtesten Beanspruchungen ausgesetzt sind.

NTB 1621

#### Neuerscheinung im VEB Verlag Technik Berlin

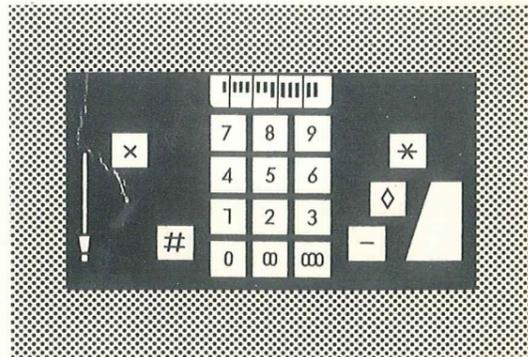
Knüpfer, A.: Technik digitaler Rechenanlagen. Berlin: VEB Verlag Technik 1969. 544 Seiten, 254 Abbildungen, 31 Tafeln, Kunstleder.

Das Buch gibt eine Einführung in die Probleme der digitalen Rechentechnik und gliedert sich in drei Teile. Der erste ist besonders für den Anfänger geschrieben und behandelt die Grundlagen der Rechentechnik, die vorwiegend verwendeten Bauelemente und Schaltungen von elektronischen Rechenanlagen. Der zweite Teil behandelt aufbauend auf dem ersten die Zentraleinheit und die Peripherie. Beschrieben werden das Rechenwerk, das Steuerwerk und die verschiedenen Speicherarten, Lochkarten- und Lochstreifengeräte sowie mechanische und nichtmechanische Schnelldrucker. Im dritten Teil werden die Planung und Einrichtung von Rechenzentren sowie der Betrieb von Rechenanlagen behandelt.



Wissenschaftliche  
Allgemeinbibliothek  
Potsdam

## ASCOTA Klasse 114 — ein Begriff für Wertarbeit



Die ASCOTA-Dreispeziesmaschine Klasse 114 verschafft Ihnen in jedem Rechenprozeß wesentliche Vorteile, auf die Sie nicht verzichten können.

ASCOTA Klasse 114 beherrscht die drei Grundrechenarten Addition, Subtraktion und Multiplikation. Die Division kann man über eine Kehrwertmultiplikation durchführen.

Alle Rechenoperationen werden auf einem Journalstreifen in einheitlicher und gut lesbarer Schrift festgehalten.

ASCOTA Klasse 114 ermöglicht Ihnen auch Rechenoperationen unter Null.

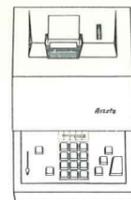
Alle Minuswerte werden in Rot ausgedruckt.

Die Vorteile liegen klar auf der Hand:

ASCOTA Klasse 114 macht Ihren Betrieb wettbewerbsfähiger.

Sie sparen Zeit und Geld.

Wir sind sicher, sie wird Ihnen bald ein unersetzlicher Helfer sein.



VEB Kombinat ZENTRONIK  
Secura-Werke Berlin  
DDR — 104 Berlin, Chausseestraße 42

Exporteur:  
Büromaschinen-Export GmbH Berlin  
DDR — 108 Berlin, Friedrichstraße 61