

Herausgeber: VVB Büromaschinen  
Redaktionsbeirat:  
Dr. habil. A. Henze, Prof. Dr.-Ing. S. Hildebrand,  
K. Kehrer, F. Krumrey, Dr. H.-F. Meuche,  
H. Meyer, Ing. B. Porsche, R. Prandl,  
Dipl.-Ing. G. Schubert, B. Steiniger

Heft 6 1964



## Zum 60. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. S. HILDEBRAND

Dr.-Ing. G. BÜGELSACK

Als Herr Prof. Dr.-Ing. S. Hildebrand im Jahre 1958 mit dem Ehrentitel „Verdienter Techniker des Volkes“ ausgezeichnet wurde, geschah dies, wie es in der Verleihungs-urkunde u. a. heißt, in Würdigung seiner hervorragenden Verdienste um die Weiterentwicklung der Volkswirtschaft. Diese wenigen Worte versuchen das zu umreißen, was Prof. Hildebrand, heute 60jährig und auf der Höhe seines Schaffens, für die Entwicklung vieler Zweige des Feingerätebaues getan und geleistet hat.

Eine besondere Stellung in dem weitgespannten Wirkungsbereich nimmt die Büromaschinenteknik ein. Fast ist es überflüssig, an dieser Stelle darauf hinzuweisen, gehört doch Prof. Hildebrand mit zu den Initiatoren, die die NTB ins Leben gerufen, gelenkt und tatkräftig unterstützt haben und ist doch gerade seine Stimme gewichtig und richtungweisend bei den Beratungen im Redaktionsausschuß. Es ist deshalb ein herzliches Anliegen der Mitarbeiter und der Redaktion der Zeitschrift, aus Anlaß seines 60. Geburtstages am 30. Juni 1964 das bisherige Schaffen Herrn Prof. Hildebrands zu würdigen, sein Leben im Dienste von Lehre und Forschung, seine Arbeit in Wissenschaft und Praxis auch allen jenen nahezubringen, die nicht aus unmittelbarem Erleben die Persönlichkeit von Prof. Hildebrand kennen.

Prof. Hildebrand lebt und wirkt in Dresden als Direktor des Institutes für elektrischen und mechanischen Feingerätebau und als Inhaber des Lehrstuhles für elektrische Feinwerktechnik an der Technischen Universität. Dresden ist auch seine Heimatstadt. Hier besuchte er die Oberrealschule, und hier nahm er im Jahre 1925 sein Studium an der Fakultät für Maschinenbau der damaligen Technischen Hochschule auf. In den letzten Jahren des Studiums spezialisierte er sich als Schüler von Prof. Kniehahn auf die konstruktiven Belange der Feinwerktechnik. Es war ein noch verhältnismäßig junges Wissenschaftsgebiet und Lehrfach, der Lehrstuhl von Prof. Kniehahn war der erste und in der damaligen Zeit einzige Lehrstuhl für Feinwerktechnik nicht nur in Deutschland, sondern in der ganzen Welt. Nach Abschluß des Diplomexamens war der junge Dipl.-Ing. Hildebrand zunächst einige Jahre als Assistent bei Prof. Kniehahn tätig, gleichzeitig übte er eine Lehrtätigkeit am Vorbereitungsinstitut für die Reifeprüfung aus. 1934 begann die Arbeit in der Industrie als Entwicklungsingenieur im Konstruktionsbüro bei der Siemens & Halske AG Berlin. Dort befaßte er sich mit der Konstruktion und der Anwendung elektrischer Meßgeräte und Registriergeräte, einem Arbeitsgebiet, dem sein besonderes Interesse galt und mit dem er sich die Grundlagen für sein späteres Wirken schuf. Die nächste Station war wieder Dresden: Ab 1937 arbeitete Prof. Hildebrand als wissenschaftlicher Mitarbeiter der Konstruktion bei der Seidel & Naumann AG und hatte bereits hier Gelegenheit, die Kenntnisse der elektrischen Meßtechnik, angewandt auf mechanische Größen, praktisch einzusetzen. Er führte theoretische Untersuchungen an Büromaschinen durch, deren Ergebnisse durch Messungen weitgehend ergänzt und untermauert werden konnten und die als wissenschaftliche Arbeitsmethode neu und richtungweisend für den gesamten Industriezweig waren. Aus den umfangreichen Forschungsarbeiten über die Bewegungsverhältnisse der Schreibmaschinengetriebe entstand eine Dissertation, mit der er bei Prof. Alt zum Dr.-Ing. promovierte. Während der Tätigkeit bei der Firma Seidel & Naumann erkannte man aber nicht nur

die besonderen Fähigkeiten Prof. Hildebrands, wissenschaftlich zu denken und zu arbeiten, sondern auch diese Arbeitsweise auf andere Menschen zu übertragen, Mitarbeiter anzuleiten und auszubilden. Er wurde Chefkonstrukteur, Betriebsleiter und übte, wie auch schon vorher, noch nebenbei eine Lehrtätigkeit an der Ingenieurschule in Dresden aus. Seit dem Abschluß seines Studiums ist dieses Merkmal immer sichtbar: Verknüpfung von Forschung und Lehre, von eigener schöpferischer industrieller Arbeit und gleichzeitiger Heranbildung von Ingenieur-Nachwuchs, erfüllt von unermüdbarer Energie und zielgerichtetem Arbeitseifer.

Die Kriegs- und Nachkriegswirren, die teilweise Demontage des Betriebes, brachten eine Unterbrechung der Arbeiten auf dem Gebiet der Büromaschinen. Prof. Hildebrand widmete sich ganz dem Wiederaufbau des wirtschaftlichen Lebens und der Ausbildung junger Menschen. Er wurde technischer Direktor beim Kommunalen Wirtschaftsunternehmen der Stadt Dresden und war wiederum gleichzeitig als Dozent an der Ingenieurschule tätig. 1949 kam als weitere große Aufgabe ein Lehrauftrag an der Technischen Hochschule über Feinmechanische Konstruktionen und Getriebelehre hinzu.

Als im Jahre 1952 an der Technischen Hochschule die Fakultät für Elektrotechnik gegründet wurde, erhielt Prof. Hildebrand eine Berufung an diese Fakultät. Es erfolgte die Gründung des Institutes für elektrischen und mechanischen Feingerätebau mit dem Ziel, eine Ausbildungsstätte zu schaffen, die sich speziell der feinmechanisch-elektrischen Konstruktionen annimmt, um dem wachsenden Bedarf an Konstrukteuren in den volkswirtschaftlich so wichtigen Industriezweigen der Schwachstromtechnik, der Feinmechanik-Optik und der Regelungstechnik gerecht zu werden. Prof. Hildebrand hat sich dieser Aufgabe mit bewundernswerter Tatkraft unterzogen. Er schuf mit großzügiger Unterstützung durch die Regierung aus dem Nichts heraus ein Institut, dem in seiner Bestimmung, seiner Zusammensetzung und seiner Größe heute kaum etwas Vergleichbares gegenübergestellt werden kann. 60 Institutsangehörige arbeiten unter seiner vorbildlichen Leitung, darunter über 20 wissenschaftliche Assistenten und wissenschaftliche Mitarbeiter.

Das Motto, unter dem die Arbeit des Institutes läuft, ist wieder, wie in allen vorangegangenen Lebensabschnitten Prof. Hildebrands Forschung und Lehre mit größtmöglichen Verbindungen zur Industrie. Seine großen praktischen Erfahrungen und seine Kenntnis der industriellen Probleme führten zum Aufbau von wahrhaft praxisverbundenen Vorlesungen, zur Durchführung von Vertragsforschungen mit der Industrie und zum Abschluß von Patenschaftsverträgen mit verschiedenen Betrieben.

Seit der Gründung des Institutes wurde von Prof. Hildebrand die Büromaschinentechnik besonders gepflegt und gefördert und mit an erster Stelle in das reichhaltige und vielseitige Aufgabenprogramm eingeordnet. Ein großer Teil der Vorlesung „Feinmechanische Geräte“ befaßt sich mit mechanischen, elektrischen und elektronischen Büromaschinen, viele Große Belege und Diplomarbeiten sind auf diesem Gebiet angefertigt worden, und eine beachtliche Anzahl von Absolventen des Institutes ist bereits seit Jahren in der Büromaschinenindustrie tätig. Die bisherigen Arbeiten der Büromaschinenforschung umfassen Probleme aller Maschinenarbeiten, der Schreib-, Rechen-, Buchungs-, Lochkartenmaschinen, Fernschreiber, Diktiergeräte, Registrierkassen. Der Schwerpunkt aber lag auf dem Schreibmaschinensektor, um Gebrauchstüchtigkeit und Leistungsfähigkeit der Schreibmaschinen, sowohl der handangetriebenen als auch der elektromechanischen, maximal zu verbessern. Als Voraussetzung dafür erkannte Prof. Hildebrand die Schaffung geeigneter Meßmethoden und Bewertungskriterien für die verschiedenen Maschinenfunktionen. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in zahlreichen Veröffentlichungen der Allgemeinheit zugänglich gemacht worden.

Die engen Verbindungen mit der Büromaschinenindustrie werden dadurch wesentlich gestärkt, daß Prof. Hildebrand schon seit fast 10 Jahren den Zentralen Arbeitskreis „Büromaschinen“ beim Forschungsrat der DDR leitet und in dieser Funktion maßgeblichen Einfluß auf die Planung, die Förderung und die Entwicklung der Büromaschinenindustrie ausübt. Seine Tätigkeiten außerhalb der Technischen Universität erstrecken sich in gleicher Weise auch auf andere Bereiche, z. B. die Uhrentechnik (Leiter des Zentralen Arbeitskreises „Chronometrie“ beim Forschungsrat der DDR), die Standardisierung (Passungsauswahl der Feinmechanik, Verzahnungsfragen), die Kammer der Technik (Vorstandsmitglied beim Fachverband Maschinenbau), die Fachzeitschriften (Mitglied des Redaktionsausschusses der „NTB“ und der „Feingerätetechnik“).

Über diese Funktionen hinaus war Prof. Hildebrand 6 Jahre hindurch als Prodekan für das Fernstudium tätig und hat tatkräftig den Aufbau des Fernstudiums an der TU Dresden vorangetrieben. Seit 1962 bekleidet er das ehrenvolle, aber zugleich sehr verantwortungsreiche Amt des Dekans der Fakultät für Elektrotechnik und ist damit gleichzeitig Mitglied des Senats der Technischen Universität. Unter den zahlreichen Ehrungen, die Herrn Prof. Hildebrand zuteil geworden sind, ragen die Auszeichnungen als „Verdienter Techniker des Volkes“ und die Verleihung der Silbernen Ehrennadel der KDT besonders hervor.

Alle die vielfältigen und großen Aufgaben, die das Arbeitspensum von Prof. Hildebrand ausfüllen, beeinträchtigen aber nicht das stets gute Verhältnis zu seinen Mitarbeitern und Schülern. Immer gerecht und ein verständnisvoller Ratgeber, immer ein offenes Ohr für kleine und große persönliche Nöte, beseelt von strahlendem Humor, ist er für Studenten und Mitarbeiter Vorbild und Freund zugleich. Diese Leistungen verdienen unsere größte Bewunderung. Sie sind begründet in seinem großen Wissen und Können, in der Unermüdbarkeit seines persönlichen Einsatzes und in seinem bezwingenden Optimismus. Es ist daher für uns, seine Mitarbeiter und seine Schüler, ein willkommener Anlaß, unseren hochverehrten Herrn Prof. Hildebrand zu seinem 60. Geburtstag zu beglückwünschen und ihm für sein bisheriges Wirken zu danken. Alle, die engen Kontakt mit Herrn Prof. Hildebrand haben, seine gewinnende Art und persönliche Herzlichkeit kennen, wünschen ihm weiterhin Gesundheit und Schaffensfreude.

NTB 1007

## Meßverfahren für die Leistungsbewertung von Schreibmaschinen

Dr.-Ing. G. BÜGELSACK, Dipl.-Ing. W. PFEIFFER,  
Dipl.-Ing. H. ROTSCH

Unserem hochverehrten Lehrer,  
Herrn Professor Dr.-Ing. S. HILDEBRAND  
zum 60. Geburtstag gewidmet

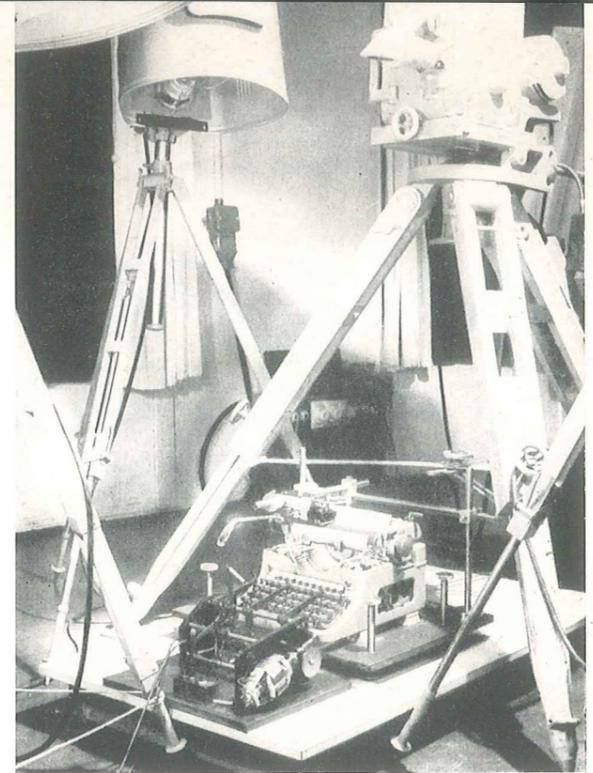


Bild 5. Anordnung für Zeitlupenaufnahmen

Möglichkeiten zur Erhöhung der Schreibgeschwindigkeit beim maschinellen Schreiben liegen in der Steigerung der Leistungen von Mensch und Maschine. Die Qualifizierung des Menschen ist eine Sache der körperlichen und geistigen Veranlagung, der Methodik in der Ausbildung und des Trainings. Sie hat, wie die zahlreichen Leistungsvergleiche in nationalen und internationalen Schreibwettkämpfen ausweisen, schon bemerkenswerte Ergebnisse hervorgebracht. Der weiteren Entwicklung sind allerdings physische und psychische Grenzen gesetzt. Die Verbesserung der Schreibmaschinen ist ein Anliegen der Technik und steht im Mittelpunkt intensiver Bemühungen der Schreibmaschinenindustrie. Grundlage dafür ist die objektive Untersuchung der Maschinenfunktionen, die Testung von Modellen und Serienmaschinen, der Vergleich von Maschinen untereinander. Vor allem in den letzten zehn Jahren wurden eine Vielzahl von Verfahren entwickelt und Möglichkeiten angegeben, die zur Messung und Bewertung der einzelnen Bewegungsvorgänge in der Schreibmaschine herangezogen werden können. Wohl den weitaus größten Anteil an diesen Arbeiten hat das unter der Leitung von Herrn Professor Dr.-Ing. S. Hildebrand stehende Institut für elektrischen und mechanischen Feingerätebau an der Technischen Universität Dresden. Damit hat es richtungweisend für die Schreibmaschinenforschung gewirkt und sich auf diesem Sektor des Feingerätebaues, wie auch auf anderen Gebieten, Ruf und Anerkennung weit über Deutschlands Grenzen hinaus erworben.

Der folgende Beitrag verfolgt den Zweck, die in der Fachliteratur der letzten Jahre erschienenen Veröffentlichungen zusammenzufassen und auszuwerten, wobei die Arbeit des Institutes für Feingerätebau besonders berücksichtigt wird. Das Schwergewicht soll auf den Meßverfahren, nicht aber auf den aus den Meßergebnissen zu ziehenden Schlußfolgerungen liegen.

### 1. Kriterien für die Leistungsbewertung

Ein Schreibvorgang in der Schreibmaschine setzt sich aus verschiedenen Bewegungsvorgängen einzelner Getriebegruppen zusammen, die dem Schriftzeichenabdruck vorangehen bzw. sich auch teilweise anschließen: Bei handangetriebenen Maschinen setzt mit der Betätigung einer Schreibtaaste unmittelbar die Bewegung des Typenhebelgetriebes ein. Will man einen Großbuchstaben oder ein entsprechendes Zeichen schreiben, dann muß noch vor dem Abdruck der Wagen bzw. das Typenhebelsegment durch die Umschaltung quer zur Zeilenrichtung bewegt und in der erreichten Endstellung so lange festgehalten werden, bis der Abdruck erfolgt ist. Vom Typenhebelgetriebe werden als weitere Bewegungsvorgänge die Auslösung des Wagenschrittes, der Farbbandhub und der Farbbandtransport abgeleitet.

Schließlich ist der Wagen zu bewegen und nach vollzogenem Schrittschritt zu arretieren; alle ausgelenkten Getriebe sind wieder in ihre Ausgangsstellung zurückzuführen. In elektrisch angetriebenen Schreibmaschinen muß man zwischen dem Tast- und Typenhebelmechanismus unterscheiden. Der Tasthebel und die ihm angeschlossenen Glieder haben lediglich die Aufgabe, eine Kupplung einzuschalten, ohne selbst an der Kraftübertragung auf den Typenhebel beteiligt zu sein. Die übrigen Funktionen verlaufen im Prinzip wie beim Handantrieb. Immer handelt es sich jedoch um mechanisch be-

wegte Getriebe oder Getriebeorgane, deren Zusammenwirken im Bild 1 schematisch dargestellt ist. Allgemein interessieren bei der Bewegung von Mechanismen folgende Gesichtspunkte:

- a) Weg-Zeit-Verlauf
- b) Antriebsleistung
- c) Abtriebsleistung
- d) Verschleiß
- e) Geräuschbildung

Bei den genannten Schreibmaschinenfunktionen sind nicht alle diese Kriterien von Bedeutung. In vollem Umfang müssen sie aber beispielsweise bei der Beurteilung von Typenhebelbewegungen herangezogen werden:

- Zu a) Die Bewegungszeit ist entscheidend für die erreichbare Schreibgeschwindigkeit.
- Zu b) Die Antriebsleistung bestimmt das Anschlagverhalten bei handangetriebenen Maschinen bzw. das Kupplungsverhalten bei elektromechanischen Maschinen.
- Zu c) Die Abtriebsleistung ist gleichbedeutend mit der Anzahl der herstellbaren Durchschläge, also mit der Schriftgüte.
- Zu d) Der Verschleiß interessiert im allgemeinen nur bei elektromechanischen Maschinen im Hinblick auf die Funktionstüchtigkeit der Kupplungen.

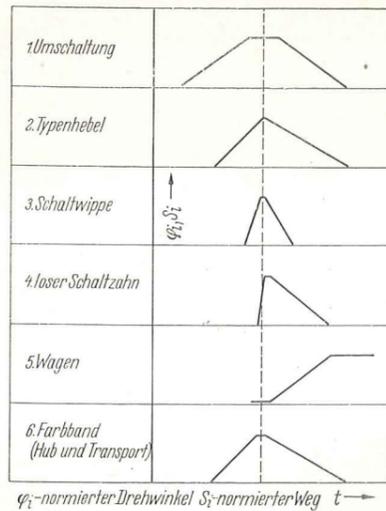
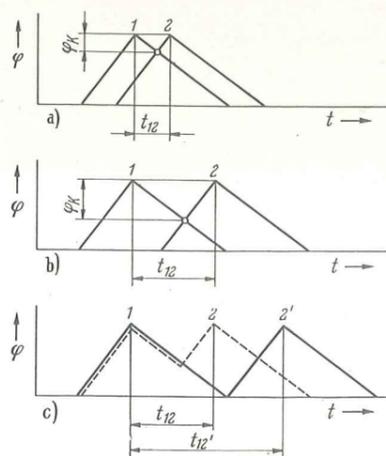


Bild 1. Schema der wichtigsten Bewegungsabläufe in der Schreibmaschine

Bild 2. Abdruckfrequenz  $f = \frac{1}{t_{12}}$  ohne Berücksichtigung der Wagenbewegung  
 $t_{12}$  - Zeit zwischen aufeinanderfolgenden Abdrücken  
 $\varphi_K$  - Kollisionsbereich  
 a) weit auseinanderliegende Typenhebel  
 b) eng benachbarte Typenhebel  
 c) ein und derselbe Typenhebel  
 --- handangetriebene Schreibmaschinen ( $t_{12}$ )  
 — elektromechanisch angetriebene Schreibmaschinen ( $t_{12}'$ )



Zu e) Der Anschlag des Typenhebels an Prellring und Schreibwalze ist die Hauptgeräuschquelle der Schreibmaschine.

Im folgenden soll nun auf die ersten drei Punkte (a ... c) näher eingegangen werden.

## 2. Die Bewegung des Typenhebelgetriebes

### 2.1.1. Messungen am Typenhebel

Die Zeit, die der Typenhebel benötigt, um aus seiner Ruhelage bis zur Schreibwalze und wieder zurück zu gelangen, bestimmt zusammen mit der Wagenbewegung die erreichbare Schreibgeschwindigkeit. Ihre Bedeutung ist jedoch bei den verschiedenen Maschinenarten unterschiedlich zu bewerten. Bei handangetriebenen Maschinen interessiert die Rückbewegung des Typenhebels nur so weit, bis er sowohl den Wagen freigegeben als auch den kritischen Bereich für Typenhebelverklümmungen verlassen hat. Dieser Bereich ist um so größer, je geringer der Abstand zwischen zwei unmittelbar nacheinander betätigten Typenhebeln ist. Er erreicht seinen Extremwert, wenn ein und derselbe Typenhebel mehrmals nacheinander betätigt werden muß. Man kann allerdings in diesem Falle bei Handantrieb den rückfallenden Typenhebel unterwegs abfangen und erneut gegen die Walze schleudern, so daß die Gesamtzeit nicht unbedingt benötigt wird. Bei elektromechanischen Maschinen ist das nicht möglich. Der Typenhebel muß erst in die Ruhelage zurückgekehrt sein, ehe der Auslösemechanismus wieder wirksam werden kann. Im gesamten Schreibablauf fällt diese momentan niedrige Frequenz nicht sehr ins Gewicht, da sich eine gute Schreiberin anpassen kann. Sie kann den Zeitverlust, der sich bei Doppelanschlag einer Taste ergibt, zwischen weit auseinanderliegenden Typenhebeln wieder wettmachen. Die am Schluß ermittelte Durchschnittsfrequenz kann somit durchaus über der maximal möglichen Frequenz eines einzigen Typenhebelgetriebes liegen.

Der zunehmende Einsatz elektrischer Schreibmaschinen als Ausgabeinrichtung programmgesteuerter Anlagen (Fakturiermaschinen, Schreibautomaten, elektronische Rechenanlagen, registrierende Meßgeräte) schafft neue Gesichtspunkte: Die Bedienungsperson der Schreibmaschine ist nicht mehr erforderlich, und damit entfällt auch die Anpassungsmöglichkeit des Menschen an die Maschine mit der weitestgehenden Ausnutzung der maschinellen Gegebenheiten. Mit anderen Worten: die Eingabefrequenz einer programmgesteuerten Schreibmaschine muß konstant sein, und sie muß so ausgelegt sein, daß sie der langsamsten Funktion gerecht wird. Es kommt nicht mehr so sehr darauf an, wie weit sich die Bewegungsverläufe zweier verschiedener Typenhebel überdecken dürfen, sondern man wird sich (natürlich auch

unter Berücksichtigung der Wagenbewegung) nach der periodischen Bewegung eines einzigen Typenhebels richten müssen (vgl. auch Bild 2). Aus dieser Erkenntnis lassen sich gewisse Bedingungen für die Wagenbewegung ableiten: Offenbar kann eine gute Schreiberin auf einer für Programmsteuerung ausgelegten Schreibmaschine eine höhere Durchschnittsschreibfrequenz als die Programmsteuerung erreichen, sofern die Steuerfrequenz des Automaten unterhalb der physischen Grenze (also etwa unter 25 Hz) liegt. Da im allgemeinen bisher Steuerfrequenzen von nur 10 ... 15 Hz verwendet wurden, müssen demzufolge die Anforderungen an den Wagen von Korrespondenzmaschinen wesentlich höher liegen. Schreibautomaten, bei denen der automatisch zu schreibende Text zunächst von Hand eingegeben werden muß, sind also in der Bewertung der Wagenbewegung als tastaturgesteuerte Korrespondenzmaschinen zu betrachten,

Bild 3. Messung der Bewegungszeiten des Typenhebels durch Kontakte

- 1 - Schreibwalze mit Kontakt
- 2 - Typenhebel
- 3 - Ruhelager mit Kontakt
- 4 - Meßschleife
- 5 - Stromquelle

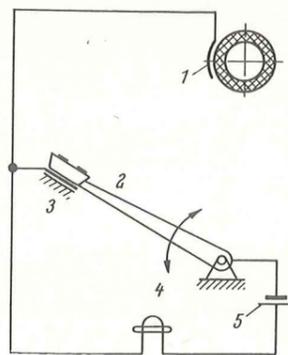
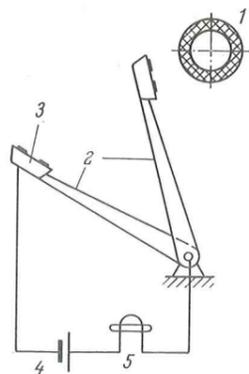


Bild 4. Registrierung der Kollision zweier Typenhebel

- 1 - Schreibwalze
- 2 - Typenhebel
- 3 - isolierter Kontakt
- 4 - Stromquelle
- 5 - Meßschleife



hinsichtlich der Bewertung der Typenhebelbewegung aber als programmgesteuerte Maschinen. Aus diesen Erwägungen geht hervor, daß die Bewegungszeit eines Typenhebels bis zurück in die Ruhelage eine entscheidende Rolle in der Leistungsbeurteilung der Schreibmaschine spielt, und daß man den Bewegungsverhältnissen der programmgesteuerten Typenhebelgetriebe in der Forschung noch mehr Beachtung schenken sollte als bisher.

Bei meßtechnischen Überprüfungen ist es am einfachsten, diese Zeit mit Hilfe von Endkontakten zu messen, die sowohl in der Ruhelage, als auch in der Abdruckstellung geschlossen werden (Bild 3). Die Öffnungszeit, also die Dauer der Typenhebelbewegung, wird gemessen. Ein Kurzzeitmesser kann wegen seiner summierenden Arbeitsweise nicht verwendet werden, da er sämtliche Öffnungszeiten einschließlich aller Schwingungen in den Endstellungen zusammenzählen würde. Günstiger ist es, den Vorgang oszillografisch zu registrieren und die Abstände der Kontaktmarkierungen auszumessen. Die Zeitmarke gestattet die Umrechnung in Zeiteinheiten. Bei diesem Verfahren kann man Hin- und Rückbewegung des Typenhebels trennen und auch über das Auftreten von Schwingungen etwas aussagen, die sich durch mehrfache Kontaktspitzen abzeichnen. Allerdings sind nur Frequenz und Abklingvorgang der Schwingungen erkennbar, nicht aber ihre Amplituden. Bei fehlerhaftem, nicht beabsichtigtem Doppelabdruck einer Type (verwischte Schriftkonturen) ist es jedoch beispielsweise sehr interessant zu wissen, ob der Typenhebel zwischen beiden Abdrücken schon so weit zurückfallen konnte, daß die Hauptschaltung des Wagens freigegeben wurde. Daneben interessieren auch die Prellamplituden am Ruhelager, weil durch zu große Prellungen eventuell benachbarte Typenhebel in ihrer Bewegung behindert werden können.

Eine andere große Bedeutung hat die einfache Kontaktgabe bei der Ermittlung der maximalen Schreibfrequenz im Zusammenspiel verschiedener Typenhebel (also bei Korrespondenzmaschinen). Das Kriterium, ob ein Zeichen zum Abdruck kommt oder ob es vom vorher betätigten und zurückfallenden Typenhebel aufgehalten wurde, reicht nicht aus. Oftmals finden nur streifende Berührungen statt, die den als zweiten angeschlagenen Hebel zwar nicht völlig am Abdruck hindern, aber seine Abdruck- bzw. Durchschlagkraft herabsetzen. Hierüber gibt ein Verfahren Auskunft, bei dem die Type eines der beiden Typenhebel mit einer isoliert aufgebrachten Kontaktschicht versehen wird, während der andere Pol eines Stromkreises an „Masse“, also auch an jeder anderen Type liegt (Bild 4). Zweckmäßigerweise wählt man für den isoliert angebrachten Kontakt das mittlere Typenhebelgetriebe, um dann die Abhängigkeit der erreichbaren störungsfreien Schreibfrequenz vom Typenhebelintervall systematisch zu ermitteln. Dazu ist eine Einrichtung erforderlich, die es gestattet, die Tastfrequenz kontinuierlich zu steigern. Sofern das verwendete „Anschlaggerät“ eine eindeutige Feststellung der Tastfrequenz erlaubt (z. B. Impulsgeber zur Ansteuerung elektrisch angetriebener Schreibmaschinen), braucht die eingetretene Typenhebelberührung lediglich durch ein Signal (Glimmlampe, Elektronenstrahloszillograf o. ä.) angezeigt zu werden. Anderenfalls (z. B. drehzahlgesteuerter Kurvenscheibenmechanismus zur Simulierung des Handanschlags) ist die Registrierung auf einem Schleifenoszillografen zusammen mit der Kennzeichnung des Abdrucks zweckmäßig.

Obwohl derartige Messungen mit wenig Aufwand schnell einen Überblick über die Bewegungszeit eines Typenhebels vermitteln können, sind sie doch nur für orientierende Messungen geeignet. Es genügt im allgemeinen nicht, nur Frequenz und Abklingvorgang der Schwingungen zu kennen, sondern es müssen auch ihre Amplituden bekannt sein.

Für gründlichere Wegmessungen am Typenhebel bietet sich zunächst die Hochfrequenz-Kinematographie (Zeitlupe) an. Diese Möglichkeit wurde bei den bisher durchgeführten Untersuchungen vielfach genutzt, um besonders das Ineinan-

dergreifen von Typenhebel- und Wagenbewegung in einer Messung erfassen und auswerten zu können. Meist arbeitet man mit 16-mm-Schmalfilm und einer Aufnahme Frequenz von 1000 Hz. Die Vorteile dieses Verfahrens liegen vor allem in der qualitativen Auswertbarkeit bei der Filmvorführung. Die Bewegungsabläufe werden sehr anschaulich wiedergegeben und können auch einem größeren Personenkreis (z. B. Konstrukteurkollektiven, Schreibkräften, Mechanikern) gleichzeitig zugänglich gemacht werden.

Die quantitative Auswertung der Filmaufnahme unter dem Mikroskop ist sehr mühsam, zeitraubend und außerdem fehleranfällig. Sie ist nur dann hinreichend genau, wenn das letzte Stück des Typenhebelweges vor der Schreibwalze betrachtet wird. In den meisten Fällen bringt diese Beschränkung keine Nachteile. Der Gesamtweg des Typenhebels kann mit der Zeitlupe nicht analysiert werden, da sich die Typenhebelge-

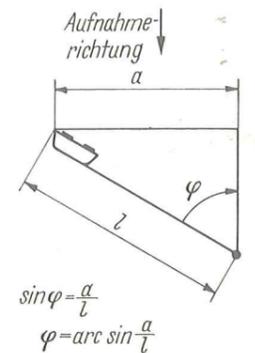


Bild 6. Ermittlung des Bewegungswinkels  $\varphi$  des Typenhebels

triebe und der Wagen in zueinander geeigneten Ebenen bewegen. Die Aufnahmekamera wird am zweckmäßigsten so angeordnet, daß die Bewegung des Wagens rechtwinklig zur Aufnahmeachse verläuft. (Kamera senkrecht von oben, Bild 5.) Die auf dem Wagen angebrachten Meßpunkte erscheinen also stets in der gleichen Abbildungsschärfe. Der mittlere Typenhebel dagegen schwingt in einer Ebene, die parallel zur Aufnahmeachse verläuft, d. h., nur ein Punkt seiner Bahn entspricht in der Abbildungsschärfe den Meßpunkten am Wagen. Die anderen Stellungen werden unscharf, sofern sie nicht mehr in den Schärfentiefe-Bereich der Aufnahme-Optik fallen. Ähnlich verhält es sich mit den übrigen (seitlichen) Typenhebeln, deren Bewegungsebenen unterschiedlich zur Aufnahmeachse geneigt sind. Dazu kommt, daß bei der gebräuchlichen Kameraanordnung nicht der Winkelweg des Typenhebels, sondern nur seine Projektion gemessen werden kann (Bild 6), die dann mit Hilfe der Typenhebellänge in Winkelbeträge umgerechnet werden muß.

Trotz all dieser Nachteile und trotz des großen materiellen und zeitlichen Aufwandes (Filmentwicklung) bieten die Zeitlupenaufnahmen bisher die einzige Möglichkeit, beliebig viele Typenhebel gleichzeitig und übersichtlich in ihrem Bewegungsverlauf zu verfolgen und ihre Bewegungsabläufe untereinander und gegenüber dem Wagenschritt zu untersuchen.

Anderer Verfahren zur Messung des Typenhebelweges haben sich als weniger brauchbar erwiesen: Grundsätzlich ist es möglich, den Wegverlauf des Typenhebels fotoelektrisch zu messen, indem eine an ihm befestigte, sehr leichte Blende zwischen einem Fotoelement und einer Lichtquelle hindurchgeführt wird. Handelt es sich lediglich um ein Modell des Typenhebelgetriebes (Plattenmodell), dann ist diese Lösung günstig, da einerseits der Strahlengang zwischen Lichtquelle und Fotoelement nicht durch benachbarte Typenhebel oder andere Maschinenteile beeinträchtigt wird, und andererseits die Anbringung des Fotoelementes in der Nähe des Typenhebel Drehpunktes (kleinere Wege, kleinere Geschwindigkeiten) möglich ist. Bei kompletten Maschinen entfallen diese Vorteile, da die einzelnen Typenhebel für optische Meßmittel

kaum zugänglich sind, wenn man sich nicht wieder nur auf das letzte Stück des Typenhebelweges vor der Schreibwalze beschränken will. Ähnliche Argumente gelten für ein induktives Meßverfahren: Ein Magnetspulensystem wird so angeordnet, daß der sich bewegende Typenhebel das elektromagnetische Feld durchlaufen muß. Die sich dabei ergebende Induktivitätsänderung ist ein Maß für die Lage des Hebels, woraus der Weg gewonnen werden kann. Dieses Verfahren läßt sich in einer kompletten Maschine nur für kurze Wege mit Erfolg einsetzen. Durch die bremsende Wirkung des Magnetfeldes arbeitet es zwar nicht völlig rückwirkungsfrei, aber diese Einflüsse sind im allgemeinen vernachlässigbar klein.

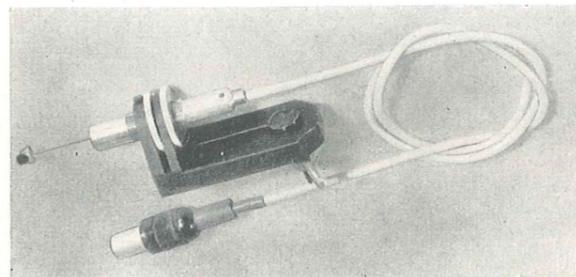


Bild 7. Induktiver Wegaufnehmer

### 2.1.2. Messungen am Tastenhebel

Zur Auswertung von Tastenkraftmessungen (vgl. Abschn. 2.2) ist die Kenntnis des Tastenweges erforderlich. Im wesentlichen hat man bisher zwei Verfahren zu seiner Ermittlung benutzt. Einmal handelt es sich um die fotoelektrische Messung, wie sie bereits beschrieben wurde. Diese ist am Tastenhebel auf Grund der räumlichen Gegebenheiten und der relativ kleinen Wege und Geschwindigkeiten einfach durchführbar. Zum anderen kann der Weg gleichzeitig mit der Geschwindigkeit mit einem induktiven Geber aufgenommen werden. Eine entsprechende Meßeinrichtung wurde im Institut für elektr. u. mechan. Feingerätebau entwickelt. Sie besteht aus dem Wegaufnehmer (Bild 7) und einem dazugehörigen Trägerfrequenzverstärker.

Durch eine Differenzschaltung wird die Geschwindigkeit als 1. Ableitung des Weges nach der Zeit gewonnen. Das bewegliche Element besteht aus einem Mu-Metallkern, der durch eine Klemmvorrichtung am Tastenhebel befestigt werden kann. Bei Betätigung der Taste bewegt es sich in einem aus zwei Spulen bestehenden Spulensystem. Die beiden dadurch entstehenden Induktivitätsänderungen können – trotz entgegengesetztem Vorzeichen – unter Erhöhung der Empfindlichkeit durch eine Brückenschaltung für die Messung ausgenutzt werden. Der Aufnehmer arbeitet über einen Bereich von 15 mm linear. Da bei der geschilderten Arbeitsweise keine bewegliche Ableitung der Meßgröße erforderlich ist und infolge des geringen Gewichtes des am Typenhebelgetriebe befestigten Geberteiles (kleiner als 2 p), kann kein zusätzlicher, das Ergebnis verfälschender Einfluß auf die Bewegung wirken.

Eine gewisse Schwierigkeit ist aber darin zu sehen, daß man gezwungen ist, die Grundgröße, d. h. den Tastenweg, möglichst genau zu messen, damit eine durch die Differentiation bedingte Verfälschung der abgeleiteten Größe in annehmbaren Grenzen gehalten werden kann. In gleichem Sinne muß auch durch eine einwandfreie Abschirmung der Leitungen Störeinflüssen entgegengewirkt werden, da besonders solche hoher Frequenz die Genauigkeit der Geschwindigkeitsmessung beeinträchtigen. Bei dem vorliegenden Meßverfahren liegt der Fehler (einschließlich der Ablesegenauigkeit der Oszillogramme) für die Geschwindigkeit unter 10 Prozent, für die Wegmessung unter 5 Prozent.

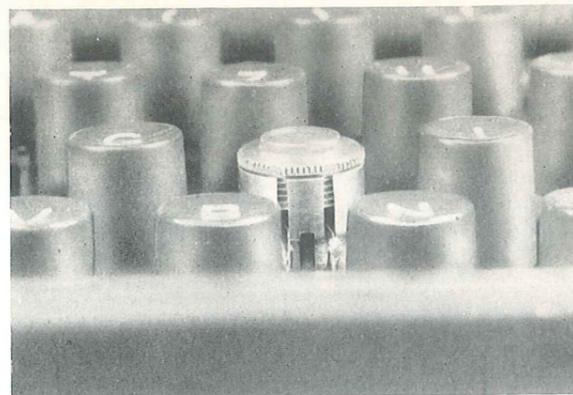


Bild 8. Tastenfeld mit Spezialtaste

### 2.2. Antriebsleistung

Bei handangetriebenen Maschinen muß die Kraft zur Bewegung des Typenhebels vom Benutzer aufgebracht werden. Die Antriebskraft ist also in diesem Falle gleichbedeutend mit der Tastenkraft und zusammen mit dem Tastenweg und der für die Abwärtsbewegung der Taste benötigten Zeit ein außerordentlich wichtiges Kriterium für die Beurteilung handangetriebener Schreibmaschinen. Man hat deshalb schon frühzeitig nach Möglichkeiten gesucht, die Kräfteverhältnisse beim Anschlag zu erfassen.

Einige Versuche sind wenig erfolgreich gewesen (z. B. Pendelschwinger oder Fallhammer als Vergleichsbasis). Allein die direkte Kraftmessung hat sich als brauchbar erwiesen. Die Forderungen, die an sie gestellt werden, sind nicht leicht zu erfüllen: Die Meßeinrichtung muß in kompletten Schreibmaschinen ohne großen Umbau verwendet werden können und darf die dynamischen Verhältnisse im Getriebe nicht verändern. Sie soll sich auch einfach zwischen beliebigen Typenhebelgetrieben austauschen lassen. Günstig ist deshalb der Einbau des Meßsystems in eine Spezialtaste, die in Größe, Form und Gewicht den normalen Schreibtasten gleicht und nur gegen sie ausgetauscht zu werden braucht (Bild 8).

Im Institut für elektrischen und mechanischen Feingerätebau wird seit Jahren ein piezoelektrischer Geber in dieser Form verwendet (Bild 9). Die beiden Quarzscheiben liegen über

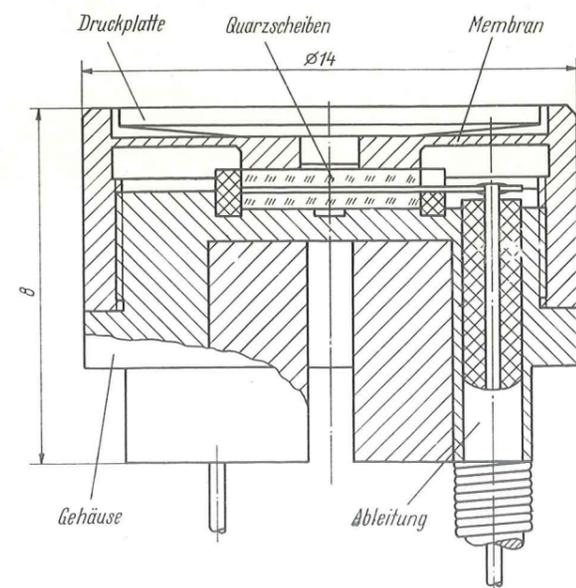


Bild 9. Schnittdarstellung des piezoelektrischen Kraftaufnehmers

der Druckplatte und die Membran im Kraftfluß. Zur Verdopplung der Empfindlichkeit sind sie elektrisch parallel geschaltet. Die Ableitung der Meßspannung erfolgt über eine Verteilerplatte zu einem geeigneten Verstärker und darf über die Länge des Tastenhubes weder den mechanischen Vorgang behindern, noch den gewonnenen elektrischen Meßwert verfälschen.

Piezoelektrische Aufnehmer erscheinen für die vorliegende Aufgabe vor allem dadurch besonders geeignet, da sie sich ohne Verringerung der Empfindlichkeit genügend klein herstellen lassen.

Beim mechanischen Aufbau der beschriebenen Spezialtaste mußte beachtet werden, daß der Angriffspunkt der Kraft nicht festliegt. Außerdem waren gewisse Toleranzen in bezug auf die Parallelität der Quarze einzuhalten.

Bild 10 zeigt das Oszillogramm einer kombinierten Kraft-, Weg- und Geschwindigkeitsmessung an einer Kleinschreibmaschine.

Ein anderer Weg führt über die Anwendung von Dehnmeßstreifen. Sie direkt auf die Tastenhebel zu kleben, ist wegen des erforderlichen Zeitaufwandes und der fehlenden Austauschbarkeit bzw. der stets zu wiederholenden Eichung nicht sehr zweckmäßig. Günstiger ist es, die Dehnmeßstreifen ebenfalls in einer Meßtaste unterzubringen. Eine konstruktive Lösung aus dem Institut für Feingerätebau zeigt Bild 11.

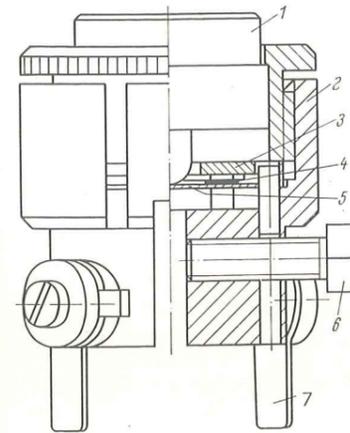


Bild 11  
Schnittdarstellung eines Kraftaufnehmers mit Dehnmeßstreifen  
1 – Tastknopf  
2 – Gehäuse  
3 – Halteplatte  
4 – Dehnmeßstreifen  
5 – Biegefeder  
6 – Befestigungsschraube  
7 – Anschlußlötlöhne

Das wichtigste Element des Kraftaufnehmers stellt eine zweiseitig eingespannte Biegefeder dar, auf die ein aktiver und zur Kompensation ein passiver Dehnmeßstreifen aufgeklebt werden. Die Kraft wird über den Tastknopf senkrecht auf die Biegefeder übertragen. Die Berührung zwischen beiden erfolgt punktförmig. Die Feder wird durch die Fassung über eine Halteplatte festgehalten. Die Anschlußdrähte der Dehnmeßstreifen lassen sich am zweckmäßigsten durch Schlitze im Gehäuse an die zur Zugentlastung vorgesehenen Lötflächen führen.

Der vorliegende Aufnehmer eignet sich besonders zur Tastenkraftmessung an elektrischen Schreibmaschinen und Rechenmaschinen, bei denen die Raumverhältnisse unter dem Tastenfeld für die Anbringung des obengenannten piezoelektrischen Aufnehmers weniger geeignet sind.

In elektrisch angetriebenen Schreibmaschinen ist die zur Bedienung der Tasten erforderliche Kraft für die Gebrauchstüchtigkeit der Maschine von untergeordneter Bedeutung. Sie kann so klein gehalten werden, wie es Funktionssicherheit und Anschlaggefühl gerade noch erlauben. Trotzdem sind auch an elektrischen Maschinen Tastenkraftmessungen durchgeführt worden, um daraus Anhaltspunkte zur Verbesserung der Methodik für die Ausbildung von Schreiberinnen zu gewinnen. Die Messungen verlaufen grundsätzlich in der gleichen Weise wie bei handangetriebenen Maschinen. Schwierigkeiten ergeben sich oftmals nur durch den spezifischen Aufbau des

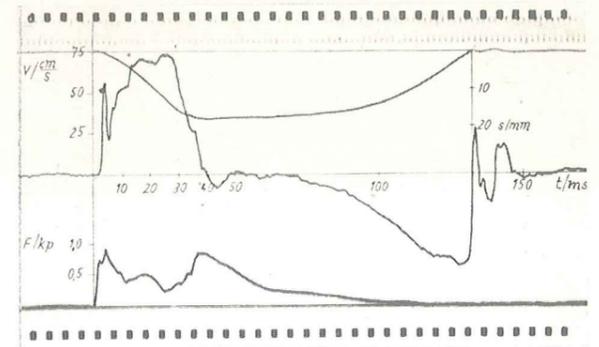


Bild 10. Oszillogramm einer kombinierten Kraft-, Weg- und Geschwindigkeitsmessung  
F – Tastenkraft  
s – Tastenweg  
v – Tastengeschwindigkeit

Tastensfeldes (flacher Anstieg, kompakte Bauweise, Unzugänglichkeit).

Die Antriebsleistung für das Typenhebelgetriebe dagegen wird vom Motor aufgebracht. Sie ist bei der Auslegung des Motors zu beachten, wenn nicht die Antriebsleistung für den elektrischen Wagenrücklauf ungleich größer ist, und bestimmt den an der Kupplung zwischen Antriebswelle und Typenhebelgetriebe zu erwartenden Verschleiß. Von vornherein scheint es sinnvoll zu sein, nicht die Antriebskraft an der Kupplung, sondern das erforderliche Drehmoment zu messen, denn die Unzugänglichkeit der Kupplungsteile inmitten der Maschine erlaubt die Anbringung von Meßorganen nicht. Außerdem würde man damit die Möglichkeit ausschließen, innerhalb einer Meßreihe beliebige Typenhebel auszuwählen und mit dem gleichen Meßwertgeber untersuchen zu können. Es muß jedoch beachtet werden, daß das Drehmoment möglichst nahe am Typenhebelgetriebe gemessen wird, um Fehler durch kraftübertragende Zwischenglieder (Zahnräder, Riemen, Schwungmassen, Rutschkupplungen usw.) weitgehend zu vermeiden. Eine Messung des Drehmomentes über die Stromaufnahme des Motors scheidet demzufolge völlig aus. Sie ist nicht geeignet, ein gültiges Bild

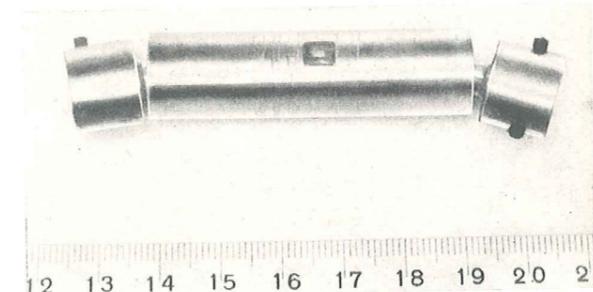


Bild 12. Piezoelektrischer Drehmomentenaufnehmer

über die tatsächlichen Verhältnisse an der Kupplung zu liefern.

Am Institut von Professor Dr.-Ing. Hildebrand wurde für diese Zwecke ein piezoelektrischer Drehmomentenaufnehmer (Bild 12) entwickelt. Dieser wird mit Hilfe kleiner baulicher Erweiterungen an der Maschine unmittelbar vor der Antriebswelle in den Kraftfluß zwischen Motor und Typenhebel angeordnet. Man ist dadurch in der Lage, den Kraftbedarf jedes beliebigen Typenhebelgetriebes oder auch anderer Funktionen (Umschaltung, Farbbandtransport usw.) zu messen.

Den inneren Aufbau des Aufnehmers zeigt Bild 13. Auf einen veränderlich vorgespannten Doppelquarz wirkt eine Um-

fängskraft, die eine dem Drehmoment proportionale Ladung erzeugt. Diese wird über Schleifringe einem Verstärker zugeführt und mit einem Schleifenoszillografen registriert. Dieser Aufnehmer bewährt sich bei Untersuchungen des Kupplungsverhaltens elektromechanischer Schreibtriebe und kam u. a. auch noch bei Drehmomentmessungen an mechanischen Rechenmaschinen und Registrierkassen zum Einsatz. Bild 14 zeigt den Verlauf des Antriebsmomentes bei einer elektrischen Schreibmaschine mit Reibexzenterantrieb. An einen derartigen Aufnehmer werden folgende Anforderungen gestellt:

1. Einsatzmöglichkeit an der vollfunktionsfähigen Maschine
2. Geringes zusätzliches Massenträgheitsmoment
3. Weglose Messung zur Ausschaltung von Torsionsschwingungen
4. Hohes Auflösungsvermögen und große Empfindlichkeit.

Mit der Untersuchung der Kräfteverhältnisse in der Kupplung können unter Berücksichtigung der konstruktiven Gestaltung und der Werkstoffauswahl gleichzeitig die Fragen nach dem auftretenden Verschleiß beantwortet werden. Weitergehende Verschleißuntersuchungen erfordern die Durchführung umfangreicher Dauerversuche.

### 2.3. Abtriebsleistung

Die beim Abdruck eines Schriftzeichens von einem Typenhebel abgegebene Leistung äußert sich in der Anzahl der hergestellten lesbaren Durchschläge, in der Geschwindigkeit des Typenhebelrückfalls und in der Betätigung von Nebenfunk-

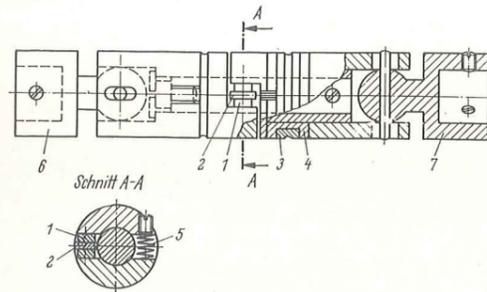


Bild 13. Schnittdarstellung des piezoelektrischen Drehmomentenaufnehmers

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

tionen (z. B. Ausschwenken der Schaltwippe und damit Freigabe des Wägens). Die Güte des Schriftzeichenabdrucks im Original und in den Durchschlägen kann nur rein qualitativ bewertet werden. Sie ist außerdem von vielen anderen Faktoren abhängig, so daß es kaum möglich ist, ein eindeutiges Meßverfahren festzulegen. Objektiv ist im Hinblick auf die Typenhebelenergie die Messung der Durchbiegung des Typenhebels bzw. seiner Abdruckkraft an der Schreibwalze. Die Durchbiegung bietet eine Grundlage für Leistungsvergleiche, beinhaltet jedoch noch die geometrischen Abmessungen des Typenhebels und seine Materialeigenschaften. Sie wird gemessen, indem der Typenhebel bei Berührung mit einem ver-

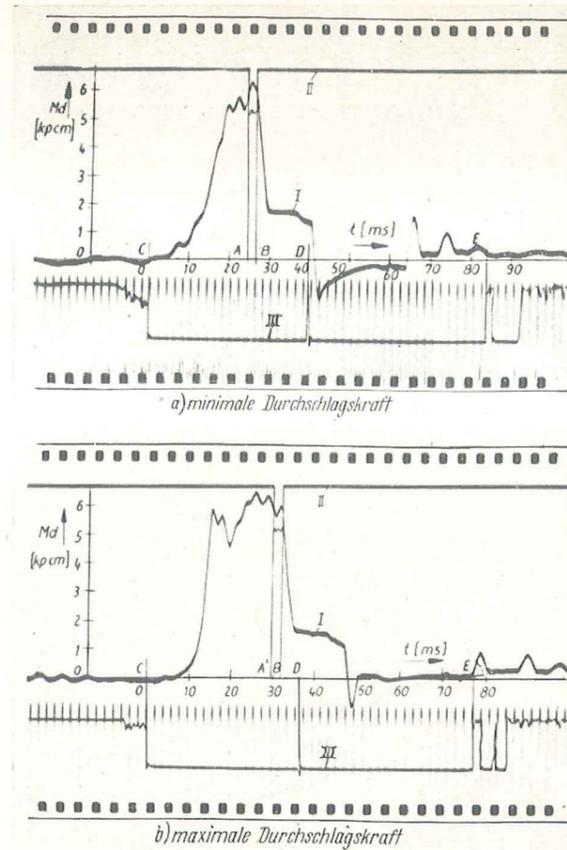


Bild 14. Oszillogramm des zeitlichen Verlaufs des Antriebsmomentes einer elektromechanischen Schreibmaschine

- I - Drehmoment
- II - Abstreifvorgang
- III - Typenhebelbewegung

stellbaren Kontakt kurzzeitig einen Stromkreis schließt. Dieser Impuls wird durch ein geeignetes Anzeigergerät (Elektronenstrahloszillograf o. ä.) sichtbar gemacht. Die Annäherung des Kontaktes an den Anschlagpunkt kann unter Verwendung einer Meßschraube mit genügender Genauigkeit in kleinen Schritten erfolgen (Bild 15).

Als Bezugspunkt dient die Stellung der Meßschraube bei am Prellring anliegendem, aber nicht durchgebogenem Typenhebel. Der als Winkelhebel ausgebildete Kontakt wird nun so weit zurückgenommen, daß er mit Sicherheit von dem sich dynamisch durchbiegenden Typenhebel nicht berührt wird. Dann erst erfolgt die schrittweise Annäherung des Winkelhebels, bis die Kontaktgabe infolge dynamischer Verformung erfolgt. Die Differenz zwischen den beiden Endlagen des Winkelhebels entspricht der Durchbiegung des Typenhebels.

Wie man sieht, handelt es sich um das Problem der dynamischen Messung kleiner Wege in der Größenordnung von einigen Zehntelmillimetern, die in weniger als einer Millisekunde durchlaufen werden. Es scheint gerechtfertigt, für diese Meßaufgabe auch den Einsatz von Fotodioden als erfolgversprechend anzusehen. Sie würden die Möglichkeit bieten, noch genauere Messungen über die Eindringtiefe bei eingebauter Walze vorzunehmen, wenn der Typenkopf im Moment des Abdrucks zwischen Diode und Lichtquelle hindurchgeführt wird. Die Untersuchungen müssen späteren Arbeiten vorbehalten bleiben.

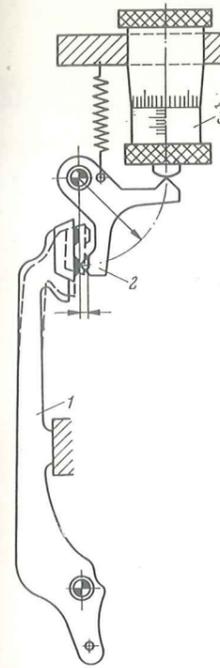


Bild 15. Vorrichtung zur Messung der Typenhebel durchbiegung  
1 - Typenhebel  
2 - Anschlagkontakt  
3 - Meßschraube

tausches zwischen Typenhebel und Walze. Bei der abgebildeten Walze wurde das Walzenrohr so durchbrochen, daß ein kleiner Metallquader in der Aussparung Platz findet. Sein Querschnitt entspricht etwa der Fläche eines Schreibmaschinenbuchstaben. Er hat die Aufgabe, die beim Abdruck wirkende Kraft über einen Stempel auf die beiden Quarzblättchen zu übertragen. Der Metallquader ist an einer Blattfeder befestigt, die gleichzeitig die Quarze vorspannt. Die an diesen abgegriffenen Ladungen werden über ein Kabel einem Verstärker zugeführt und mit Hilfe eines Katodenstrahl-Oszillografen sichtbar gemacht. Infolge der unterschiedlichen Buchstabenflächen muß bei der Auswertung der Messungen die unterschiedliche Eindringtiefe der Type in den Walzen-

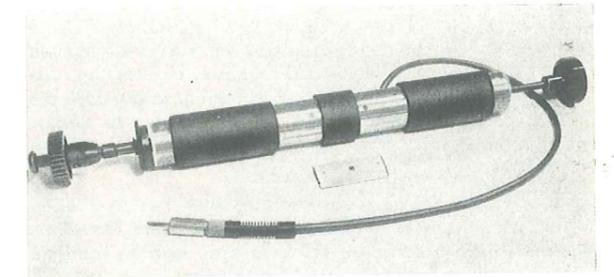


Bild 16. Walze mit eingebautem Kraftaufnehmer

Die direkte Messung der Abdruckkraft erfordert wiederum die Ausnutzung des piezoelektrischen Effektes.

Die zu diesem Zweck entwickelte Meßeinrichtung (Bild 16) erlaubt die Messung des zeitlichen Verlaufs des Energieaus-

bezug berücksichtigt werden. Deshalb wird bei der Eichung mit der Kraftmessung eine Wegmessung kombiniert.

Fortsetzung folgt  
NTB 1021

## Lochkartenmaschinen in Gemeinschaftsrechenstationen (zentralen Rechenstationen) des Maschinenbaues

EINE NEUE  
BROSCHÜRE

Von Dipl.-Ök. F. Dießner, Ing.-Ök. W. Heeg, Dipl.-Ök. F. Rzesnitzeck, Dipl.-Ök. J. Winkelmann, Zentralinstitut für Fertigungstechnik des Maschinenbaues Karl-Marx-Stadt.

Durch eine Konzentration der vorhandenen Lochkartenmaschinen kann ein größtmöglicher ökonomischer Nutzen der maschinellen Datenverarbeitung erreicht werden. Wenn mehrere Betriebe, die einzeln für eine eigene Lochkartenanlage eine zu kleine Datenmenge haben, sich zur gemeinschaftlichen Nutzung von Lochkartenmaschinen entschließen, wird der allgemeine Übergang zur Mechanisierung der Verwaltungsarbeiten und technischen Berechnungen in Klein- und Mittelbetrieben möglich. Gleichzeitig entstehen leistungsfähige zentrale Rechenstationen, die mit ihrer Größe allen Anforderungen einer ständigen Funktionssicherheit genügen. Bei der staatlichen Verteilung der Lochkartenmaschinen kann auf diese Weise eine Zersplitterung des gesamten Maschinenaufkommens vermieden werden.

Bei der Organisation zentraler Rechenstationen sind die Überwindung der Entfernungen zwischen den Betrieben und der Station, die Vorbereitung und Durchführung vereinheitlichter Mechanisierungsmaßnahmen, die kontinuierliche Auslastung der Anlage und die Erfüllung der meist auf gleiche

Zeiträume fallenden Termine der Verwaltungsarbeiten der beteiligten Betriebe besondere Schwerpunkte. Zur Einbeziehung der komplexen Mechanisierung der Verwaltungsarbeiten und technischen Berechnungen in das Arbeitsprogramm einer Lochkartenstation ist eine weitestgehende betriebsnahe Datenverarbeitung notwendig. Um die bei der gemeinsamen Nutzung der Lochkartenmaschinen entstehenden organisatorischen Probleme auf ein Minimum zu beschränken und eine betriebsnahe Datenverarbeitung durch große organisatorische Vereinheitlichung zu sichern, wird vorgeschlagen, im Bereich des Maschinenbaues zentrale, regional arbeitende Rechenstationen für artverwandte Maschinenbaubetriebe zu bilden.

Für diese Stationen werden in der Broschüre die bei der gemeinsamen Nutzung der Lochkartenmaschinen auftretenden Probleme behandelt und praktische Anleitungen zur Einrichtung und Organisation von Gemeinschaftsrechenstationen gegeben.  
Dießner

# 1864 - 1964 EINE BILANZ NACH EINHUNDERT JAHREN

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

Vor einhundert Jahren war es, als das erste brauchbare Modell einer Schreibmaschine von Peter Mitterhofer, einem Tischler und Zimmermann aus Partschins in Tirol, fertiggestellt wurde. Wenn auch die gewerbsmäßige Herstellung von Schreibmaschinen erst im Jahre 1867 begann, so soll doch die Mitterhofemaschine der Anlaß sein, eine Bilanz zu ziehen, was in diesem Zeitraum alles an Schreibmaschinen entwickelt wurde.

Die sogenannte Schreibkugel des dänischen Pastors Maling Hansen war die erste gewerbsmäßig hergestellte Maschine. Wenn auch die Stückzahl nicht allzu groß war, so fand sie doch Anwendung in Banken und Druckereien.

Bis zum Jahre 1900 wurden bereits 88 verschiedene Fabrikate patentamtlich angemeldet und ein großer Teil von ihnen auch fabriziert. Amerikanische Erfinder und Konstrukteure, deren Namen immer mit der Geschichte der Schreibmaschine verknüpft sind, leisteten den Hauptanteil. Es seien unter anderen erwähnt: Sholes, Glidden, Soulé, Densmore, Yost, Kidder, Crandall, Hammond, Spiro, Blickensderfer und der Deutsch-Amerikaner Frans Xaver Wagner. Gleichzeitig beschäftigte man sich in verschiedenen europäischen Staaten ebenfalls mit der Konstruktion von Schreibmaschinen, so daß sich folgende Bilanz für die Jahre 1867-1900 ergibt:

Amerika	57	Schweiz	2
Deutschland	15	Dänemark	1
England	9	Schweden	1
Kanada	2	Frankreich	1

Auf Grund der zahlreichen Konstruktionen versprach man sich in Amerika sehr viel vom Schreibmaschinengeschäft, nur wenige Firmen waren erfolgreich und konnten sich mit ihren Fabrikaten durchsetzen.

Den größten Erfolg hatte die ehemalige Gewehr- und Nähmaschinen-Fabrik Remington. Zwar war die von Sholes, Glidden und Soulé entwickelte Maschine noch nicht fabrikations-

reif, man verbesserte dieselbe aber bei Remington derart, daß eine Steigerung des Modells 2 von

140 Stück im Jahre 1879 auf  
73 000 Stück im Jahre 1891

erzielt werden konnte. Sehr schwierig war es im Anfang, die Maschinen zu verkaufen, man war gezwungen, Schreibkräfte auszubilden und dieselben gleichsam mit den Maschinen zu vermitteln.

Außer Remington sind es nur noch 9 Fabrikate von den 88 bis zum Jahr 1900 erschienenen, die über längere Zeit bzw. bis heute auf dem Weltmarkt vertreten sind.

Hammond	1880-1927	Yost	1895-1924
Columbia-Barlock	1888-1953	Ideal	1900-1960
Smith-Premier	1889-1940	Remington	1877-heute
Williams	1891-1909	Underwood	1896-heute
Blickensderfer	1893-1917	Adler	1899-heute

Die umwälzendste Erfindung in der ganzen Entwicklungsgeschichte der Schreibmaschine war die von dem Deutsch-Amerikaner Franz Xaver Wagner konstruierte, im Jahr 1896 erschienene Underwood, mit dem schon so lange angestrebten sofort sichtbaren Schriftbild. Der nach ihm benannte Wagner-Antrieb wurde später von vielen Konstrukteuren verwendet und ist in millionenfacher Ausführung auf den Markt gekommen.

Die meisten der 15 bis zum Jahr 1900 erschienenen deutschen Maschinen waren Kopien amerikanischer Erfindungen, zumeist Eintaster oder Zeiger-Maschinen mit Ausnahme der „Adler“ und „Ideal“. Die „Adler“ ist mit den Erfahrungen der amerikanischen „Empire“ unter Verwendung der Kidderschen Patente entwickelt worden. Da das Modell 7 derart gut durchkonstruiert war, konnte es sich ohne große Veränderungen viele Jahre durchsetzen. Das gleiche ist von der „Ideal“ zu sagen, eine Erfindung der Amerikaner E. E. Barney und Frank

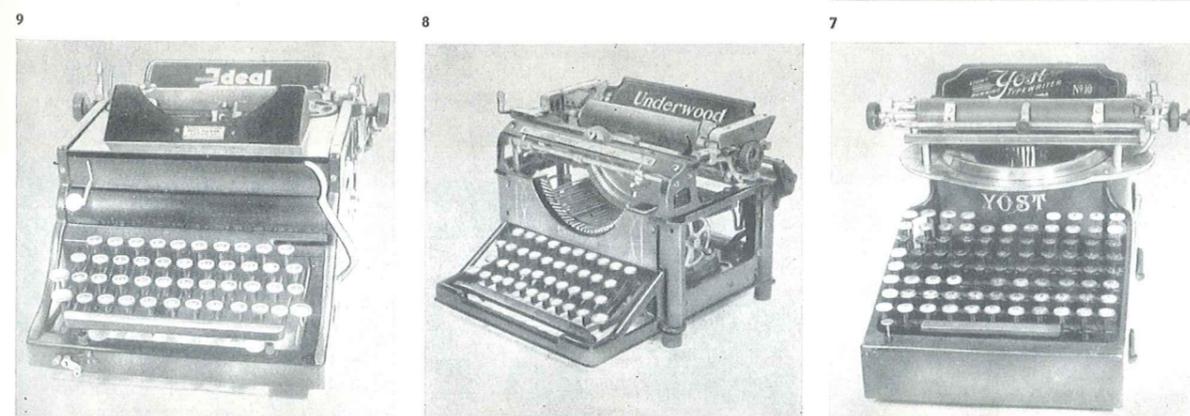
Tanner, die von der damaligen Firma Seidel & Naumann im Jahr 1899 erworben wurde. Wie schwierig es zu dieser Zeit war, eine Fabrikation mit neuartigen Erfindungen einzurichten, wird von der „Ideal“ berichtet. Die von Barney angefertigte Mustermaschine durfte zwecks Anfertigung der Werkzeuge nicht auseinandergenommen werden. Die Mechaniker waren gezwungen, Handskizzen anzufertigen und die Maße von der kompletten Maschine zu übertragen. Barney, der sich 2 Jahre zwecks Einrichtung der Fabrikation bei Seidel & Naumann aufhielt, willigte einfach nicht ein, die Maschine zu demontieren.

Von der Jahrhundertwende bis 1964 sind weitere 168 Fabrikate entwickelt worden. Es entfallen auf:

Deutschland	81	UdSSR	3
Amerika	43	Japan	3
Frankreich	9	China	1
Italien	9	Holland	1
England	4	Polen	1
Österreich	4	Dänemark	1
ČSSR	4	Belgien	1
Schweiz	3		

Die gleichen Erscheinungen wie in Amerika vor 1900 waren nun in Deutschland zu verzeichnen. Von der Kinderschreib-

Bild 1. 1867 Schreibkugel von Hansen  
Bild 2. 1874 Sholes-Glidden  
Bild 3. 1879 Remington  
Bild 4. 1880 Hammond  
Bild 5. 1893 Blickensderfer  
Bild 6. 1891 Williams  
Bild 7. 1895 Yost  
Bild 8. 1896 Underwood  
Bild 9. 1896 Ideal





10



11



12



13

Bild 10. 1899 Adler

Bild 11. 1921 Olympia (AEG)

Bild 12. 1910 Erika

Bild 13. 1921 Mercedes-Elektra

Bild 14. 1964 Erika

Bild 15. 1964 Optima

Bild 16. 1964 Cellatron SE 5



14



15



16

maschine bis zur vollendeten Standardmaschine hat man alles konstruiert, was ein Schriftbild erzeugte. Unsummen von Geldern für die Fabrikationseinrichtungen wurden ausgegeben. Doch waren die meisten Maschinen den erforderlichen Ansprüchen nicht gewachsen, so daß die Herstellung nach wenigen Jahren eingestellt werden mußte. Die deutsche Industrie hatte aus den Verlusten der amerikanischen Schreibmaschinen-Firmen nichts gelernt. Nur wenige von diesen 81 Entwicklungen hatten Erfolg und erreichten Weltruf.

Die Modelle Continental

- Ideal
- Erika
- Olympia
- Triumph
- Torpedo
- Mercedes
- Rheinmetall

waren bis zum Ausbruch des zweiten Weltkrieges die auf dem Weltmarkt am meisten gekauften deutschen Schreibmaschinen.

Nach 1945 begann ein neuer Abschnitt in der Geschichte der Schreibmaschine. Nur die Markenfabrikate konnten sich halten und brachten ihre neuen Modelle heraus. Von dem bisherigen Wagner-Antrieb ist man abgekommen, der laufend sich beschleunigende Antrieb, wie z. B. der Royal-Antrieb, fand allorts Anwendung, wobei Getriebe-Variationen von 6 bis 10 Gliedern verwendet wurden. Die Segmentumschaltung und damit die Austauschbarkeit der Wagenbreiten wurde generell eingeführt.

Vom bisherigen „nur Konstruieren“ ging man zu wissenschaftlichen Untersuchungen über. Für die Büromaschinenindustrie unserer Deutschen Demokratischen Republik ist von Herrn Prof. Dr.-Ing. Hildebrand, Direktor des Instituts für elektrischen und mechanischen Feingerätebau an der TU Dresden, Hervorragendes geleistet worden. Zahlreiche Veröffentlichungen und mehrere Dissertationen legen Zeugnis von der wissenschaftlichen Pionierarbeit auf dem Gebiet der Büromaschinen ab.

Die äußere Gestaltung ist ebenfalls verändert worden. Geschlossene Form und farbige Lackierung geben den Maschinen ein neues Gepräge. Heute, so kann man sagen, ist man

an dem Punkt angelangt, wo für die manuell angetriebenen Maschinen fast nichts mehr an Verbesserungen zu erwarten ist. Die Bedienungselemente und Antriebssysteme sind so ausgereift, daß sich kaum noch etwas wesentlich verbessern läßt. Durch die moderne Form- und Farbgestaltung haben die Maschinen ein hohes Niveau erreicht, ein Zeichen, daß auch die Büromaschinenindustrie mit der modernen Technik Schritt gehalten hat.

#### Bilanz der manuellen Maschinen

Es wurden 88 Fabrikate bis 1900 und 168 Fabrikate bis 1964 entwickelt.

Diese 256 Fabrikate ergeben durch die unterschiedlichen Modellreihen der einzelnen Firmen rund 600 verschiedene Schreibmaschinen manueller Art. Von diesen 256 Entwicklungen sind heute noch 27 Fabrikate vorhanden.

Westdeutschland	USA	ČSSR
Adler	Remington	Consul
Olympia	Royal	Zetha
Siemag	Underwood	
Torpedo	IBM	DDR
Triumph	Smith-Corona	Optima
ABC	Frankreich	Erika
Starlet	Japy	
Alpina	Rooy	Schweden
Juwel	Italien	Facit
Princess	Everest	
Voss	Olivetti	Japan
	Antares	Atlas

Diese erzeugen

- 8 Modelle Flach- oder Reiseschreibmaschinen
- 30 Modelle Kleinschreibmaschinen
- 27 Modelle Büroschreibmaschinen

sowie Sonderausführungen: Hektoband, Kohleband, Blindeneinrichtung, Endlosformulare, Mehrfachschaltung usw.

Infolge der hohen Fabrikationsquoten sind diese 27 Fabrikate ausreichend, um den Weltbedarf zu decken. Experimente mit billigen und einfachen Maschinen lohnen sich heute nicht mehr. Wie man aus der Bilanz ersehen kann, sind diese nur kurzlebige Erscheinungen.

Die elektrisch angetriebene Schreibmaschine hat eine wesentlich jüngere Vergangenheit als die manuell angetriebene. Obwohl bis 1921, dem Erscheinungsjahr der Mercedes-Elektra, bereits 14 elektrische Maschinen zum Patent angemeldet waren, ist es außer der Schreibkugel von Hansen und der Blickensderfer nicht zur Fabrikation gekommen. Auch diese beiden Maschinen sind nur kurze Zeit mit elektrischem Antrieb hergestellt worden.

Die Mercedes-Elektra war die erste erfolgreiche vollelektrische Schreibmaschine. Ursprünglich mit dem großen, außen angebauten Motor und Getriebe sehr kompakt aussehend, ist sie heute in der „Cellatron“ eine formschöne und leistungsfähige Maschine.

Mercedes-Elektra folgten bis 1939 noch die Woodstock Electrite, Remington, Vari-Typer und Elektromatic.

Die Erkenntnis, den berufstätigen Benutzern von Schreibmaschinen die Arbeit zu erleichtern sowie die fortschreitende Automatisierung haben dazu geführt, daß man sich verstärkt der Konstruktion elektrisch angetriebener Maschinen zuwendete. Teilweise als Ein- und Ausgabegerät für Elektronenrechner, in der Lochbandtechnik, als Verbindungen Rechen-

Bild 17. IBM-Executive

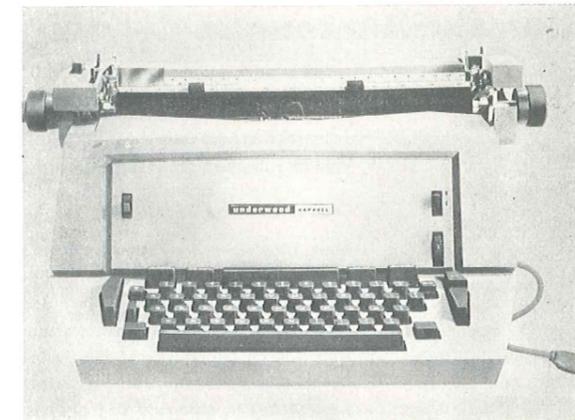
Bild 18. Underwood Raphael

Bild 19. Soemtron-Elektrik

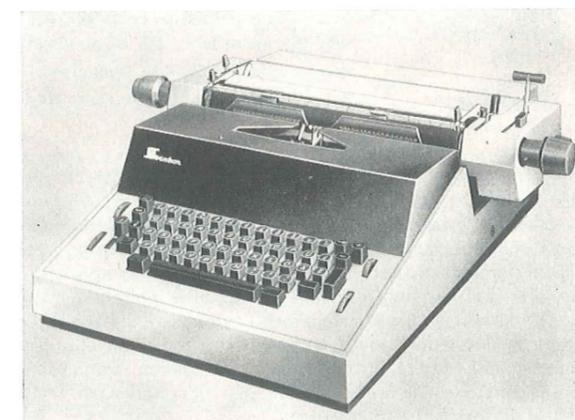
Bild 20. IBM 72



17



18



19



20

maschine-Schreibmaschine- Schreibmaschine-Kartenlocher, in Fakturiermaschinen u. a. setzte man erfolgreich elektrische Schreibmaschinen ein.

Heute finden wir eine beachtliche Anzahl leistungsfähiger elektrisch angetriebener Schreibmaschinen auf dem Weltmarkt vor.

Adler	Royal
Cellatron	Soemtron
Hermes	Torpedo
IBM	Triumph
Olivetti	Underwood
Olympia	Smith-Corona
Remington	

## Klarschrifterzeugung – ein digitales Speicherproblem

Dipl.-Ing. L. BÖHME, Wissenschaftlicher Assistent am Institut für elektrischen und mechanischen Feingerätebau der Technischen Universität Dresden

Nach Erläuterung der Zusammenhänge, die bei der Speicherung und Verarbeitung von Informationen von allgemeiner Bedeutung sind, wird die Stellung der Klarschrift in der modernen Nachrichten- und Bürotechnik umrissen. Schreiben (Drucken) und Lesen erscheinen dabei als die beiden notwendigen Seiten eines immer mehr zur Automatisierung drängenden digitalen Speicherfahrens. Herkömmliche und modernste Druckgeräte werden unter einheitlichen Gesichtspunkten betrachtet und ihre Technik bezüglich Erzeugung des Schriftbildes auf dem Speichermedium und die damit verbundenen typischen Baugruppen beschrieben. Alle Geräte zum Schreiben (Drucken) und automatischen Lesen verwandeln eine steuernde Eingangsinformation in eine Ausgangsinformation und sind somit von den digitalen Kode-Konvertern nicht wesentlich verschieden. Die Vielzahl bekannter Schriftarten läßt für spezielle Aufgaben auch hier eine Standardisierung ratsam erscheinen, um ökonomisch vertretbare Schrifterkennungsgeräte weitgehend einsetzen zu können. Die Arbeit zeigt, daß die zweidimensionale Kodierung mittels typografischer Symbole (Buchstaben, Ziffern, Zeichen) gegenüber üblichen Digitalspeichern beim Schreiben (Drucken) und Lesen erhebliche Schwierigkeiten zur Folge hat, die auch heute noch zu vielen Varianten neuartiger Druckgeräte führen.

### 1. Einleitung

Sprache und Schrift sind die historisch entstandenen Kommunikationsmittel des Menschen. Innerhalb der modernen Verfahren der Nachrichten- und Datentechnik nehmen sie die dominierende Stellung ein, die ihnen auch weiterhin zuerkannt werden muß, weil sie die auch von Laien beherrschbaren Bindeglieder zwischen dem Menschen einerseits und Geräten und Maschinen andererseits darstellen. Damit sind bereits verschiedene wichtige Anliegen der modernen Technik auf diesem Gebiet umrissen:

1. Sprache und Schrift dürfen unter dem Einfluß der Technik nicht oder höchstens unwesentlich verändert werden.
2. Sprache und Schrift sollen gleichermaßen vom Menschen wie von Geräten und Maschinen darstellbar und verarbeitbar sein.
3. Informationsquelle und Informationsempfänger für Sprache und Schrift ist letzten Endes stets der Mensch.
4. Dem politischen und wirtschaftlichen Zusammenleben vom Menschen unterschiedlicher Sprachgebiete und Schriftarten muß durch die Entwicklung neuer Geräte Rechnung getragen werden.
5. Der technische Aufwand bei der Verarbeitung von Sprache und Schrift richtet sich einerseits nach den durch die menschlichen Sinnesorgane und Nervenzentren bedingten psychologischen Voraussetzungen und Prozessen (einschließlich Lernvorgängen!), andererseits nach Gesichtspunkten, die durch die Informationstheorie

Die Entwicklung der elektrisch angetriebenen Maschinen ist gegenüber den manuellen Maschinen keineswegs abgeschlossen. Den Beweis dafür gibt die IBM 72 mit Schreibkopf, bei der die Schreibstelle über das stillstehende Papier wandert.

Mit rund 220 Schreibmaschinen, darunter mehrere Einzelstücke, bietet die am Institut für Feingerätebau der TU Dresden vorhandene Sammlung einen sehr guten Überblick dieser Entwicklungsbilanz.

#### Literatur

Ernst Martin: „Die Schreibmaschine und ihre Entwicklungsgeschichte“.  
NTB 982

vorgeschrieben bzw. erklärt werden (wobei jedoch die praktischen Lösungswege oft wesentlich vom theoretischen Optimum abweichen).

6. Die Ausführung routinemäßiger Arbeiten kann nur dann weitestgehend vom Menschen auf technische Einrichtungen übertragen werden, wenn dazu ökonomisch vertretbare Lösungen für verschiedenste Anwendungen geschaffen werden.

Hauptanliegen des Aufsatzes bildet die Erzeugung von Klarschrift und ihre Stellung in der modernen Nachrichten- und Bürotechnik. Zu diesem Zweck erfolgt die Betrachtung des Schreib- und Druckproblems nicht gerätegebunden, sondern unter dem Gesichtswinkel der digital gespeicherten Information: Schreiben und Lesen sind die beiden notwendigen Seiten eines (hier: optischen) Speicherfahrens mit allen Konsequenzen<sup>1)</sup>. Die Anwendung dieser Gesichtspunkte auf das Schreiben und Drucken läßt erkennen, daß die bisher scheinbar noch bestehenden Grenzen zwischen Speicher-, Schreib- und Druckverfahren der Nachrichten- und Bürotechnik und den Verfahren der Druckerei- und Vervielfältigungstechnik immer mehr verwischen. Alle diese Verfahren müssen – schritthaltend mit der starken

<sup>1)</sup> In relativ oberflächlicher Analogie zum ursprünglichen Schreiben und Lesen von Klarschrift wurden für alle Speicherverfahren die Begriffe „Schreiben“ für eine Serien-Parallel-Wandlung und „Lesen“ für eine Parallel-Serien-Wandlung geprägt. In Umkehrung der historischen Entwicklung soll also nachstehend das ursprüngliche Schreiben und Lesen genauer untersucht werden.

Zunahme an Informationen in Form von Klarschrift – im Zusammenhang mit der automatischen Schrifterkennung gesehen werden.

### 2. Digitale Information und Klarschrift

Speichereigenschaften und logische Verknüpfungen sind typisch für moderne Nachrichten- und Datengeräte und erlauben die Bewältigung von Aufgaben, die bis vor kurzer Zeit ausschließlich dem Menschen vorbehalten waren. Gerade die mit der Klarschrift in Berührung stehenden Systeme (Mensch und Geräte) erfordern Speicher, die infolge der Schwarz-Weiß-Struktur der Buchstaben selbst ebenfalls digital arbeiten. Sie sollen zunächst beschrieben werden.

#### 2.1. Signal und Zeichen

Die Änderung des Verhaltens (bzw. das Verhalten selbst) von Systemen (Menschen, Geräten, Maschinen, Apparaten usw.) resultiert aus der Einwirkung physikalischer Größen. Neben dieser direkten Verbindung zwischen physikalischer Ursache und physikalischer Wirkung gibt es eine zweite Möglichkeit, eine Verhaltensweise zu beeinflussen, falls das System dafür geeignet ist: Durch Zuordnung einer Bedeutung zu einem physikalischen Signal, die bei Eintreffen des Signals vom zu beeinflussenden System „verstanden“ und zweckgerichtet verarbeitet werden kann. Dieses Prinzip liegt einem Teil des unter dem Begriff „Kybernetik“ zu verstehenden Wissensgebietes und der gesamten Datenverarbeitung zugrunde [1] [2].

Bild 1 stellt diese Verbindung zwischen zwei Systemen im kybernetischen Sinne nochmals dar [1] [3]: den physikalischen Weg und den ihm zugeordneten für die Zeichen, die zumindest teilweise System 1 und System 2 gemeinsam angehören müssen, wenn eine sinnvolle Kommunikation zustande kommen soll. Beide Wege unterliegen Störungen, die einen Informationsaustausch zwischen beiden Systemen mehr oder weniger stark beeinflussen können. Auf sie wird im speziellen Fall eingegangen.

Physikalische Größen repräsentieren entweder einen Energiefluß  $W(t)$  oder einen Energiezustand  $W(x, y, z)$ . Beiden Energieformen läßt sich – zunächst willkürlich – Bedeutung zuordnen. Ist diese Bedeutung an einen Energiefluß, d. h. an ein von der Zeit abhängiges Signal, gebunden, so spricht man von Serieninformation; benutzt man einen Energiezustand, d. h. ein räumliches Muster, dessen Form die Bedeutung trägt, so nennt man diese Parallelinformation. Beide können ineinander überführt, also Zeit und Raum in gewissen Grenzen gegenseitig ersetzt werden: Ein die Information tragender zeitlicher Energiefluß kann einen bestimmten Energiezustand herbeiführen (Serien-Parallel-Wandlung, SPW) und umgekehrt kann ein die Information enthaltender räumlicher Energiezustand einen (zunächst konstanten) Energiefluß mit dem Abbild seiner Information modulieren (Parallel-Serien-Wandlung, PSW). Beide Prozesse treten bei allen Speicherverfahren auf und werden nachstehend genauer beschrieben (Abschnitt 2.2).

Im streng physikalischen Sinne existieren bekanntlich keine exakt kontinuierlichen Signale. Für viele technische Anwendungen kann jedoch diese natürliche Quantisierung vernachlässigt werden, und man benutzt die verschiedensten Energieverläufe und Energiezustände als Träger von analoger Information, die hier nur am Rande interessiert (Absatz 2.3). – Eine zeitliche, räumliche bzw. amplitudenmäßige (grobe) Quantisierung eines Signales erlaubt die Schaffung diskreter Informationen, wenn geeignete Bezugssysteme zur Identifizierung in Form einer

$$\text{Zeitquantelung } t = m \cdot t_0 \quad (1)$$

$$\text{Raumquantelung } V(x, y, z) = f(n_x \cdot x_0, n_y \cdot y_0, n_z \cdot z_0) \quad (2)$$

$$\text{Amplitudenquantelung } A(x, y, z, t) = q \cdot A_0 \quad (3)$$

zur Verfügung stehen. Dabei bezeichnen die Koeffizienten  $t_0, x_0, y_0, z_0, A_0$ , die Auflösungsgrenze der Systeme, d. h. die

Größe der Grundschritte, und die ganzzahligen Faktoren  $m, n_x, n_y, n_z, q$  kennzeichnen den Umfang des Systems. Diese so zu gewinnenden digitalen Informationen führen zu besonders einfachen technischen Lösungen, wenn Gleichung (3) nur zwei Werte (0–1, L–0, ein–aus, schwarz–weiß usw.) annehmen kann; auf diese Weise entstehen binäre Signale mit den allgemein bekannten Vorteilen.

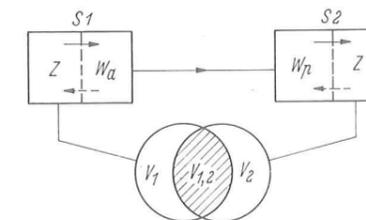


Bild 1. Verbindung zweier Informationsverarbeitender Systeme

- S1 = System 1 (Sender, Informationsquelle)
- S2 = System 2 (Empfänger, Informationsverarbeitung)
- $W_a$  = aktiver Wandler
- $W_p$  = passiver Wandler
- Z = zentrale Einrichtung zur Informationsverarbeitung
- $V_1$  = aktiver Zeichenvorrat
- $V_2$  = passiver Zeichenvorrat
- $V_{1,2}$  = gemeinsamer Zeichenvorrat

Die Zuordnung von Signal und Zeichen ist an sich willkürlich. Schon lange vor Bestehen der Nachrichtentechnik hat sich eine Vielzahl derartiger Verfahren bewährt, jedoch wurden durch die Informations- und Korrelationstheorie erst in den letzten Jahrzehnten allgemeingültige Gesetzmäßigkeiten und Betrachtungsweisen formuliert [3] [4] [5] [6]. Die den Menschen unmittelbar interessierenden Kodierungen beim Nachrichtenaustausch – Sprache und Schrift – sind historisch-geographisch gewachsen und müssen als gegeben vorausgesetzt werden. Dagegen haben die Ingenieure auf Grund der genannten Theorien heute die Möglichkeit, die Zeichen nach besonders zweckmäßigen Gesichtspunkten – besonders im Hinblick auf Sicherheit – aufzubauen [1]. Alle Verfahren müssen jedoch mit einem endlichen Zeichenvorrat arbeiten und setzen meist voraus, daß der Zeichengenerator (System 1 in Bild 1 als Sender) nur die dem Zeichenverarbeiter (System 2 in Bild 1 als Empfänger) bekannten Informationen anbietet. Ist letzteres nicht der Fall, so kann u. U. ein Übersetzer nach Bild 2 die Verbindung zwischen Sender und Empfänger herstellen, die um so besser ist, je mehr Zeichen des aktiven und passiven Zeichenvorrates des Zeichenverarbeiters  $V_{i,\bar{i}}$  des Übersetzers gemeinsam angehören. Eine eindeutige Kodierung führt auch so zu einer eindeutigen Dekodierung.

Der Vorgang der Zuordnung bzw. Erkennung von digitaler Information selbst hat – nach [7] – also folgendes zur Voraussetzung:

1. Es besteht ein geschlossener (endlicher) Zeichenvorrat eines Originalsystems.

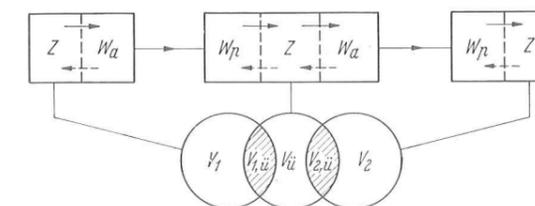


Bild 2. Einschaltung eines Übersetzters

- Legende wie Bild 1
- U = Übersetzer
- $V_{i,\bar{i}}$  = Zeichenvorrat des Übersetzters
- $V_{1,\bar{1}}, V_{2,\bar{2}}$  = gemeinsamer Zeichenvorrat

- Zeit und (oder) Raum sind entsprechend den vorgesehenen Signalen nach Gleichungen (1) und (2) in Intervalle eingeteilt.
- Jedem Intervall ist eine Zeichenstelle zugeordnet.
- Es existieren mindestens 2 Normsignale nach Gl. (3).
- In jedem Intervall ist eine Zuordnung zu bzw. ein Vergleich mit den Normsignalen möglich.
- Die Zuordnung bzw. der Vergleich nach 5. führt zu einem diskreten Ergebnis je Intervall bzw. Zeichenstelle.
- Die Gesamtheit nach 6. stellt ein Zeichen eines neuen Zeichenvorrates dar, das durch einen Kode dem Originalzeichen nach 1. eindeutig zugeordnet ist.

Dieser relativ komplizierte Prozeß der Umkodierung soll mit möglichst großer Sicherheit ablaufen: Beim Sender wird angestrebt, nur das gewünschte Zeichen zu erzeugen, im Empfänger soll nur das vorgesehene Zeichen zu einem neuen verarbeitet werden. Deshalb ist eine möglichst wirksame

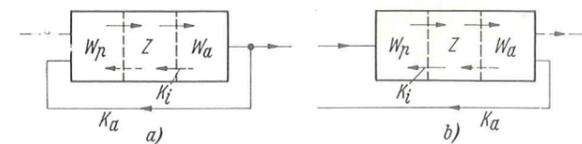


Bild 3. Kontrollmöglichkeiten bei der Informationsverarbeitung

- als Sender wirkendes System
- als Empfänger wirkendes System

$W_a$  = aktiver Wandler  
 $W_d$  = passiver Wandler  
 $Z$  = zentrale Einrichtung zur Informationsverarbeitung  
 $K_a$  = äußerer Kontrollkreis  
 $K_i$  = innere Kontrolle

Kontrolle aller Prozesse anzustreben. Nach Bild 3 ergeben sich zwei Möglichkeiten:

- Innere Kontrolle:** Sie überwacht die einzelnen Prozeß-Abschnitte und vergleicht den durchgeführten mit einem (z. B. nach Programm) vorgesehenen Schritt, ohne das Endergebnis des gesamten Prozesses zu kontrollieren.
- Äußere Kontrolle:** Sie vergleicht das erzielte mit dem (z. B. lt. Kodierung) geplanten Ergebnis und ist deshalb wirksamer als die innere Kontrolle, technisch jedoch meist schwerer realisierbar.

Auch dabei existiert oft die doppelte Verbindung für Signal und Zeichen. Das zentrale Organ Z besitzt in allen Fällen (Bild 1 bis 3) in irgendeiner Form Speichereigenschaften.

## 2.2. Das Speicherproblem

Dem Austausch von Information zwischen zwei Systemen (Mensch-Mensch, Mensch-Maschine, Maschine-Maschine) dienen bei unmittelbarer Verbindung üblicherweise Energieflüsse, d. h. Signale, deren Ausbreitungsgeschwindigkeit endlich ist. Zu einem bestimmten Zeitpunkt ( $0 \leq t \leq \tau$ ) herrschen demnach an verschiedenen Raumpunkten zwischen zwei Systemen unterschiedliche Energiezustände. Die Laufzeit derartiger Energiezustände kann zur Speicherung benutzt und durch Einschaltung besonderer Speicherglieder beliebig vergrößert werden; die verschiedensten physikalischen Effekte bieten dazu viele Möglichkeiten [1] [8] [9]. Das Grundprinzip aller Speicherverfahren soll an Hand von Bild 4 erläutert werden:

Ein die Information tragender Energiefluß  $W_1(t)$  beeinflusst in einem Serien-Parallel-Wandler (2) ein zunächst neutrales Speichermedium (4) so, daß dessen Energiezustand  $W_2(x, y, z)$  infolge der Steuerung  $S_1(x, y, z, t)$  ein Muster bildet, das der eingehenden Information entspricht. Dieser Energiezustand soll für die Speicherzeit  $\tau$  möglichst unver-

ändert und mit geringster Energiezufuhr erhalten bleiben. Ist das so beeinflusste Speichermedium transportabel, so kann die Information nicht durch einen Energiefluß, sondern als Energiezustand zwischen System 1 am Ort A und System 2 am Ort B ausgetauscht werden. Das erfordert eine Steuerung  $S_2(x, y, z, t)$  in einem Parallel-Serien-Wandler (6), die den Energiezustand  $W_2(x, y, z)$  des Speichermediums so abtastet, daß ein Energiefluß  $W_3(t + \tau)$  entsteht, dessen zeitlicher Verlauf dem von  $W_1(t)$  entweder möglichst nahe kommt oder – bestimmten Gesetzen folgend – von ihm abgeleitet ist. Die bei der Informationswandlung in (2) und (6) auftretenden räumlichen und zeitlichen Toleranzen (z. B. infolge mechanischer Bewegung des Speichermediums mit den dabei auftretenden Gleichlaufproblemen) haben mehr oder weniger große Fehler zur Folge, die durch eine – abhängig vom Raumpunkt  $[x, y, z]$  und Zeitpunkt  $[t]$  – schwankende Speicherzeit  $\tau(x, y, z, t)$  Berücksichtigung finden.

Aus dem bisher Gesagten geht bereits eine koordinatenförmige Struktur der Speichereinrichtungen hervor. Beschränkt

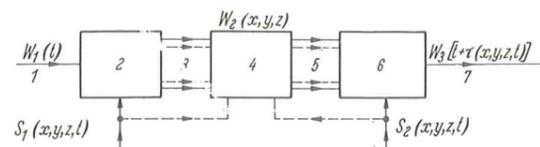


Bild 4. Prinzip eines Informationsspeichers

- Eingang, Serieninformation
- Serien-Parallel-Wandler (SPW)
- Auswahleinrichtung zum Schreiben
- Speichermedium mit Parallelinformation
- Auswahleinrichtung zum Lesen
- Parallel-Serien-Wandler (PSW)
- Ausgang, Serieninformation, um Speicherzeit  $\tau$  verzögert

man sich hier auf digitale Speicher, so lassen sich nach [10] für die Bewegung des Aufruforgans vom Speicherpunkt  $P_1(x_1, y_1, z_1)$  nach  $P_2(x_2, y_2, z_2)$  3 typische Verläufe angeben, die sich durch die Aufrufzeit  $t(P_1, P_2)$  grundsätzlich voneinander unterscheiden:

- Abtastkoordinaten
- Sprungkoordinaten mit variabler Sprungzeit
- Sprungkoordinaten mit konstanter Sprungzeit (random-access)

Diese innere Struktur muß berücksichtigt werden, um die Ansteuerung bestimmter Speicherzellen durch  $S_1(x, y, z, t)$  und  $S_2(x, y, z, t)$  nach Bild 4 zu ermöglichen, sie ist jedoch an kein bestimmtes physikalisches Speicherverfahren gebunden. Um also einen Speicherplatz mit einem bestimmten Zeichen zu besetzen, muß dem Zeichen eine Adresse beigefügt werden, die beim Schreiben die Identifizierung des Speicherplatzes ermöglicht und beim Lesen das Zeichen vom adressierten Speicherplatz abzurufen gestattet.

Führt man zum Auffinden der einzelnen Speicherpunkte eine Leitbahn ein, die z. B. auf Grund der Struktur des Speichers benachbarte Speicherpunkte verbindet, so ergeben sich 5 verschiedene Adressierverfahren, die bei gleicher Struktur des Speichers unterschiedliche Aufrufzeiten und Ausnutzungsfaktoren ( $\alpha < 1$ ) zur Folge haben:

- Koordinatenverfahren** mit festgelegter Wortlänge<sup>2)</sup>, gekennzeichnet durch eine oder mehrere Koordinaten, z. B. gemäß Gleichung (2).

$$\alpha_k = q \cdot \frac{1_m}{1_{\max}} \quad (4)$$

<sup>2)</sup> Im abstrahierten Sinne = Zeichenstellenzahl (gemessen in bit, mm Speicherlänge o. dgl.).

- Zählverfahren** mit fester Wortlänge, gekennzeichnet durch Trennzeichen, die von einem Bezugspunkt aus gezählt werden.

$$\alpha_{z1} = \frac{1_m}{1_{\max} + \frac{1}{q} \cdot l_t} \quad (5)$$

- Zählverfahren** mit variabler Wortlänge, gekennzeichnet wie 2.1.

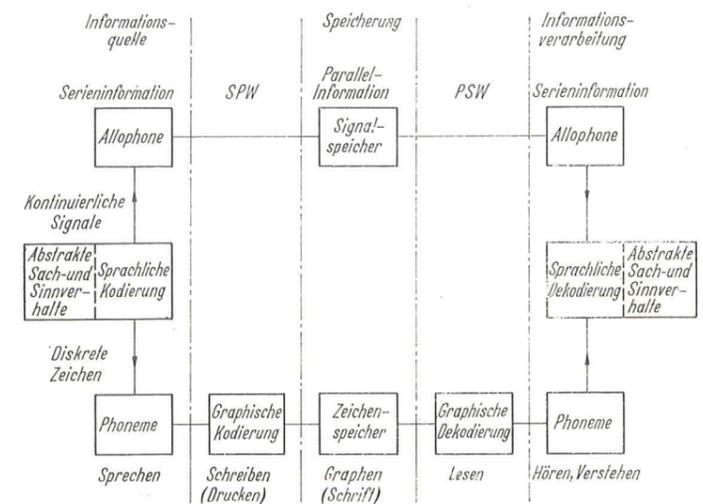
$$\alpha_{z2} = \frac{1_m}{1_m + \frac{1}{q} \cdot l_t} \quad (6)$$

- Adressenverfahren** mit fester Wortlänge und
- Adressenverfahren** mit variabler Wortlänge, die in diesem Rahmen nicht interessieren.

In den Gleichungen (4) ... (6) bedeuten:

- $1_{\max}$  = maximale Wortlänge
- $1_m$  = mittlere Wortlänge aller tatsächlich gespeicherten Worte
- $l$  = konstante Länge des Trennzeichens
- $q$  = Besetzungsgrad (besetzte Adressen, bezogen auf die maximale Zahl der zu besetzenden Adressen).

Bild 5. Möglichkeiten zur Speicherung der Sprache (notwendige Signalwandler nicht dargestellt)



Außer verschiedenen Ausnutzungsgraden eines Speichers ergeben sich für diese 5 Aufrufverfahren stark schwankende Aufrufzeiten  $t(P_1, P_2)$ . Beide Größen bestimmen die ökonomische Lösung des Speicherproblems. –

Nach den bisherigen Ausführungen ist offenkundig, daß der Speicherung von Information zwei Hauptprobleme zugrunde liegen:

- Organisationsproblem** (Steuerung der Energie), d. h. Festlegung der
  - räumlichen Ordnung  $W_2(x, y, z)$  der Parallelinformation auf dem Speichermedium mittels  $S_1(x, y, z, t)$  und der eingehenden Information  $W_1(t)$  (Schreiben)
  - zeitlichen Ordnung  $W_3(t + \tau)$  der Serieninformation am Ausgang mittels  $S_2(x, y, z, t)$  und der gespeicherten Information  $W_2(x, y, z)$  (Lesen)
- Energieproblem** (Erzeugung der Energie), d. h. beim
  - Schreiben: Wandlung eines Energieflusses  $W_1(t)$  in einen Energiezustand  $W_2(x, y, z)$
  - Lesen: Wandlung dieses Energiezustandes  $W_2(x, y, z)$  in einen Energiefluß  $W_3(t + \tau)$ .

Während im folgenden Hauptteil besonders das Organisationsproblem zur Darstellung kommt, soll das Energieproblem [11] vorbehalten sein.

## 2.3. Sprache und Schrift

Um die Besonderheiten der Schrift charakterisieren zu können, sind noch einige kurze Bemerkungen zur Sprache erforderlich. Die sprachliche Kommunikation setzt nach Bild 1 Signale voraus, die als Sprachlaute vom Sprechorgan artikuliert werden, und die Zuordnung von Bedeutungen zu den Lauten, die Sprechenden ( $S_1$ ) und Hörenden ( $S_2$ ) als gemeinsamer Zeichenvorrat  $V_{1,2}$  gemeinsam bekannt sind. Auswahl der Laute und Zuordnung der Bedeutung sind auch hier im Prinzip innerhalb bestimmter Bereiche frei wählbar, haben sich jedoch für jede Sprache historisch entwickelt und werden von den Sprachwissenschaften erforscht.

Die ausgewählten Laute der Buchstabensprachen nennt man als diskrete Informationen **Allophone**. Sie tragen einerseits die für den Sprecher und das Wort spezifischen Eigenschaften (wie Tonhöhe, Klangfarbe, Lautstärke usw.) und sind an nahezu kontinuierliche Energieverläufe (Schalldruck) gebunden – **analoge Signale**. Andererseits sind sie Träger der zur sprachlichen Verständigung notwendigen Zeichen, die man **Phoneme** nennt. Die Phoneme unterscheiden sich eindeutig voneinander und bilden den gemeinsamen Zeichenvorrat  $V_{1,2}$  einer Sprache.

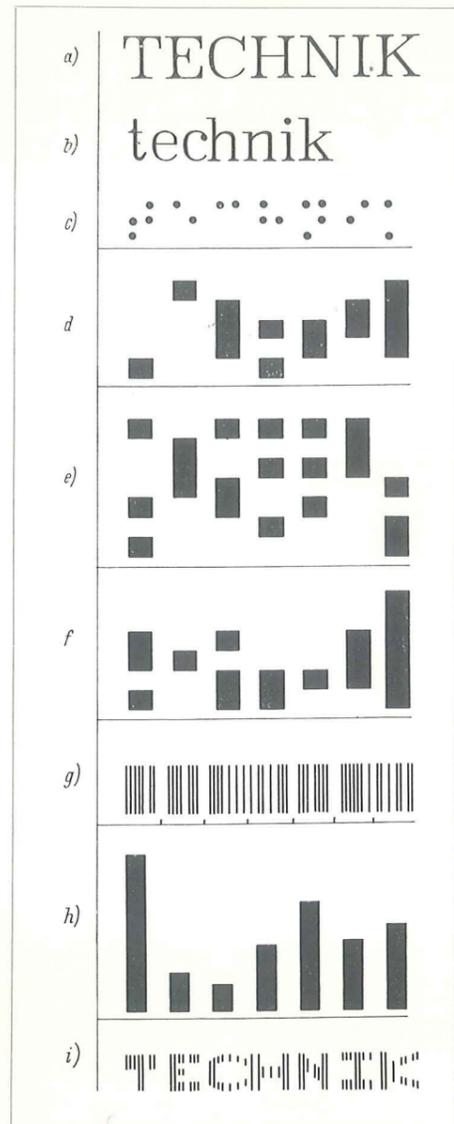


Bild 6. Darstellungsmöglichkeiten diskreter Zeichen nach verschiedenen grafischen Kodierungen am Beispiel des Wortes „Technik“ ( $l_{max}$  = Symbollänge,  $h_{max}$  = Symbolhöhe)

- a) Klarschrift, Großbuchstaben ( $l_{max}$  = var.,  $h_{max}$  = konst.)
- b) Klarschrift, Kleinbuchstaben ( $l_{max}$ ,  $h_{max}$  = var.)
- c) Blindenschrift nach Braille ( $l_{max}$ ,  $h_{max}$  = konst.)
- d) Punktschrift nach Int. FS-Alphabet No. 2 ( $l_{max}$ ,  $h_{max}$  = konst.)
- e) Gesicherte Punktschrift nach van Duuren [1] ( $l_{max}$ ,  $h_{max}$  = konst.)
- f) Dichotomische Punktschrift nach [3] ( $l_{max}$  = konst.,  $h_{max}$  = var.)
- g) Rasterschrift CMC 7 nach [22] ( $l_{max}$ ,  $h_{max}$  = konst.)
- h) Quantisierte Flächen-(Amplituden-)Schrift gemäß Reihenfolge im Alphabet ( $l_{max}$  = konst.,  $h_{max}$  = var.)
- i) Vereinigung von a) und g) zu Magnetschrift nach [22] ( $l_{max}$  ~ konst.,  $h_{max}$  = konst.)

und Speichermedien. Beispiele: Schallplatte, Tonband, Lichtton.

- 2. Zeichenspeicherung (mittels diskreter Energiezustände): Schreiben und Lesen diskreter Bedeutungen mit Hilfe von Graphen, die in modernen Schriftsprachen als Buchstaben in den verschiedensten Formen und auf unterschiedlichen Speichermedien dargestellt werden.

Bild 5 zeigt in Anlehnung an Bild 1, daß die Schrift gegenüber der Sprache eine doppelte Kodierung bzw. De-

kodierung erfordert, die – wie bereits gezeigt – beide nicht eindeutig sind. Diese relativ losen Beziehungen zwischen Sprache und orthografischer Schrift ergeben besonders dann erhebliche technische Schwierigkeiten, wenn beide automatisch ineinander überführt werden sollen [1]. Demgegenüber ist die automatische Schrifterkennung zu Schaltzwecken weitaus einfacher. Aber auch für den Menschen sind die Schwierigkeiten bei der Zuordnung der Symbole zu den Lauten zunächst groß und hinreichend bekannt, und es bedarf umfangreicher Lernvorgänge in der Schule usw., um die in einer bestimmten Sprache geltenden Regeln sicher zu beherrschen [13]. Eine radikale Sprachreform ist praktisch jedoch unmöglich und nicht uneingeschränkt zu vertreten [14], wenn auch in letzter Zeit gerade Techniker derartige Forderungen stellen [15].

#### 2.4. Besonderheiten der Klarschrift

Neben den vielen gemeinsamen Eigenschaften der digitalen Speicherverfahren und der Schrift weist letztere Besonderheiten auf, die zu den typischen technischen Problemen führen. Die wichtigsten sollen nachfolgend stichwortartig aufgezählt werden:

- 1. Die Schrift unterliegt den Gesetzen der Sprache und hat sich mit ihr entwickelt. Über Gegenstands-, Bild-, Wort- und Silbenschriften entstanden, stellt die Buchstabenschrift eine hohe Entwicklungsstufe dar [16]. Die Wortlängen\* sind stets variabel.
- 2. Die Darstellung graphischer Symbole als Manifestation diskreter Zeichen läßt sehr verschiedene Möglichkeiten zu; Bild 6 zeigt dazu einige Beispiele als visuell auswertbare Schwarz-Weiß-Muster. Zeichentragend sind entweder eine Dimension oder zwei. Normalerweise werden zweidimensionale Buchstaben benutzt, für die jedoch noch keine allgemein genormten Muster (im Gegensatz zu anderen digitalen Speicherverfahren) eingeführt sind.

Bild 7 Ungewohnte Textvorlagen (Fraktur-Versalien) erschweren die Lesbarkeit und erfordern zusätzliche Lernvorgänge beim Menschen



- 3. Der Zeichenabstand der typografischen Symbole (Buchstaben) wird im Sinne der Informationstheorie kaum durch die Stellung im Alphabet und fast nur durch die graphische Darstellung (Kodierung), die meist nicht mit der Stellung im Alphabet zusammenfällt, festgelegt. Der Zeichenabstand bestimmt maßgebend die Sicherheit für Schreiben und Lesen.

- 4. Die psychologischen Faktoren beeinflussen bisher in erster Linie die Schriftgestaltung. Da nach entsprechenden Lernprozessen das Gestaltempfinden des Menschen ausgeprägter als das Lageempfinden ist, stellen die geschriebenen und gedruckten zweidimensionalen typografischen Symbole nach Bild 6 a ··· c für ihn günstigere Lösungen als nach Bild 6 d ··· h dar [13] [17].

Die Gewöhnung an allgemein übliche und historisch entstandene Gepflogenheiten erfordern darauf abgestimmte technische Geräte; Bild 7 zeigt die Schwierigkeiten, die beim Lesen ungewöhnlicher Textvorlagen auftreten würden.

- 5. Im Vergleich zu allen anderen Speicherverfahren werden für die Schrift geradezu einmalig extreme Forderungen erhoben, die sich mit zunehmender Entwicklung der Technik weiter verschärfen; es sind dies u. a. für

\*) Hier im grammatisch-orthografischen Sinne.

- 5.1. Speichermedium: Billig, leicht, dauerhaft, universell beschriftbar, homogen;
- 5.2. Speicherinhalt (Schrift): Kontrastreich, möglichst schnell nach Druckvorgang lesbar, sicher unterscheidbar, dauerhaft, je nach Anwendung besonders leicht oder gar nicht korrigierbar, beliebige Anordnung, beliebige Größen, Formen, Farben usw., große Speicherdichte (in besonderen Fällen) nach den Gl. (4) ··· (6).
- 5.3. Serien-Parallel-Wandlung (Schreiben, Drucken): Rein manuell, maschinell oder automatisch ausführbar, d. h. sehr verschiedene technische Einrichtungen mit dem gleichen Ziel; große Sicherheit; Anfertigung von Duplikaten gleichzeitig (parallel) oder zeitlich nacheinander (in Serie); niedrige bis höchste Geschwindigkeiten bei möglichst geringem Energiebedarf.
- 5.4. Parallel-Serien-Wandlung (Lesen): Für den Menschen: Ohne technische Hilfsmittel durch Abstraktion auf typi-

sche Merkmale verschiedener Schriftarten nach einmaligem Lernprozeß.

Maschinell: Mit möglichst einfachen technischen Mitteln Verarbeitung möglichst gering geänderter Schriftzeichen mit großer Geschwindigkeit.

- 6. Durch geeignete graphische Gestaltung der Texte ist es möglich, mehr als die in den Phonemen enthaltene Information zum Ausdruck zu bringen; Beispiele für Hervorhebungen: Spationierung (Sperrung), Unterstreichung, Kursivdruck, Kapitälchen, andere Kegelgrößen, Schriftarten, Farben u. dergl.

Im folgenden Hauptteil sollen die Prinzipie und technischen Möglichkeiten bei der Klarschrifterzeugung in Einzelheiten dargestellt werden.

Fortsetzung folgt

NTB 1020

## Elektronische Datenverarbeitung in der Ökonomie

K. AHNER, VEB Elektronische Rechenmaschinen, Karl-Marx-Stadt

### 1. Perspektiven für den organisatorischen Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen

In den letzten Jahren tritt die Forderung nach einer Automatisierung der Verwaltungsarbeit auf fast allen Gebieten der Wirtschaft in immer stärker werdendem Maße hervor. Für die Lösung der bestehenden Probleme bietet sich in der Perspektive die Elektronik mit ihren vielseitigen Möglichkeiten an. Hohe Rechengeschwindigkeiten, Programmierung umfassender Arbeitsabläufe und logischer Entscheidungen, das sind Fähigkeiten, die es zum Zwecke einer exakt-wissenschaftlichen und vorausschauenden Verwaltungsarbeit und zur Beseitigung kräftezehrender Routinearbeiten zu nutzen gilt.

Die Forderung nach der Automatisierung der Verwaltungsarbeit resultiert in erster Linie aus der unbedingten Notwendigkeit der Steigerung der Arbeitsproduktivität durch eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Möglichkeiten und Kapazitäten, was wiederum nur durch eine Verbesserung der Planung,

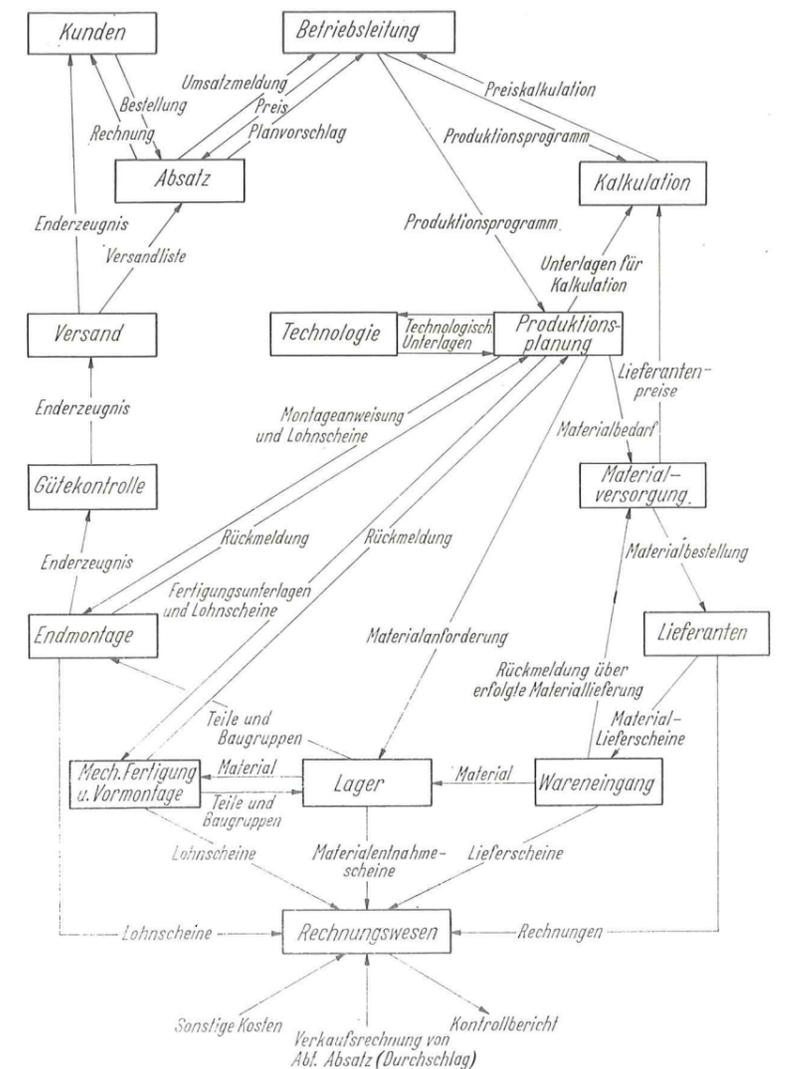


Bild 1 Gesamtdarstellung eines Organisationssystems

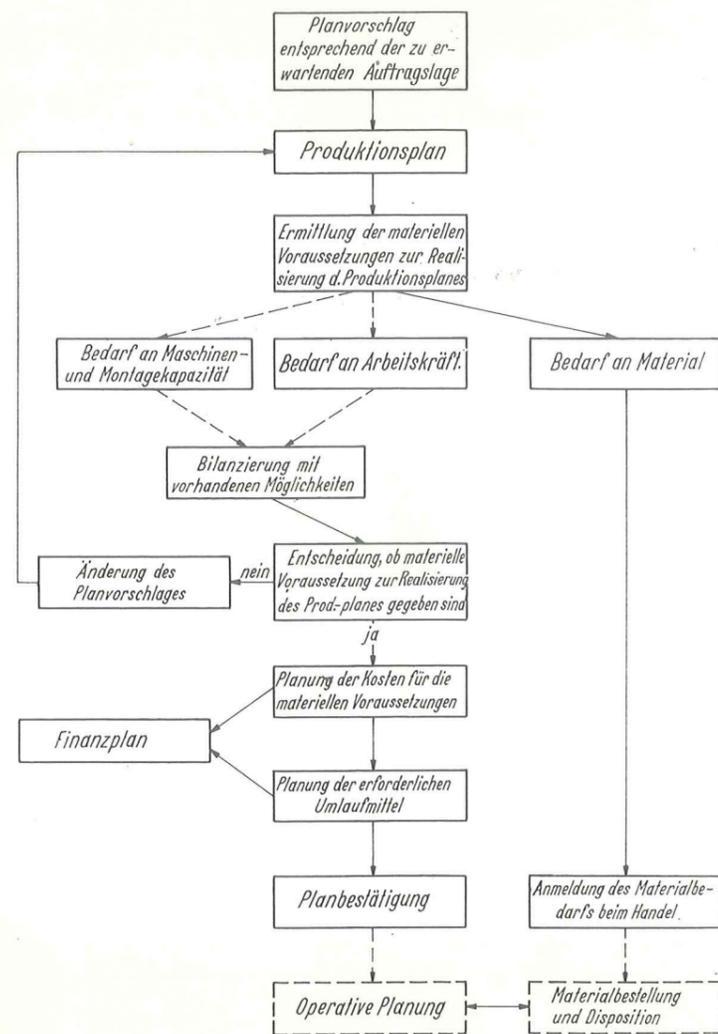


Bild 2. Darstellung des Teilsystems „Jahresplanung“

Lenkung, Abrechnung und somit der gesamten Verwaltungsarbeit möglich ist. Die Verbesserung der Verwaltungsarbeit ist jedoch abhängig von der verschärften Anwendung mathematisch-wissenschaftlicher Methoden und einer wesentlichen Verringerung des Aufwandes an Zeit und Arbeitskraft, die von den konventionellen Büromaschinen nicht im erforderlichen Maße gemeistert werden kann.

Ein weiterer Gesichtspunkt für die Forderung nach Automatisierung der Verwaltungsarbeit ist die Tatsache, daß die Lenkung und Kontrolle der Produktion infolge ihres Anwachsens in quantitativer und qualitativer Hinsicht immer komplizierter und mit den herkömmlichen Mitteln immer langwieriger und umfangreicher wird.

Aus diesen vorerwähnten Gründen ist eine der wichtigsten Perspektiven des Einsatzes für elektronische Datenverarbeitungsanlagen auf dem Gebiete der Jahres- und Operativplanung in den Industriebetrieben zu suchen. Durch gründliche und vorausschauende Planung des Bedarfs an Arbeitskräften, Maschinenkapazitäten und Material soll eine bessere und kontinuierliche Auslastung der Produktionsmittel nach den optimalen Möglichkeiten und damit eine Erhöhung des Produktionsausstoßes ohne Inanspruchnahme zusätzlicher Investitionen erreicht werden.

Aus einer von der Technischen Universität Dresden in vier Betrieben durchgeführten Untersuchung geht hervor, daß in

diesen Betrieben infolge unrythmischer Produktion Produktionsrückgänge zwischen 5,2 und 18,8 Prozent (im Mittel 11,3 Prozent) zum Jahresproduktionsumfang auftreten und noch als potentielle Reserven brachliegen.

Wer schon einmal an der Aufstellung eines Planes beteiligt war, weiß, wie viele Komponenten darin enthalten sind, die in enger Wechselbeziehung zueinander stehen. Schon die geringfügigste Änderung einer Kennziffer oder Eckzahl auf einem Teilgebiet zieht umfangreiche Änderungsarbeiten auf vielen anderen Teilgebieten nach sich.

Neben den höheren Ansprüchen an die Qualität der Berechnungsmethoden können die damit verbundenen umfangreichen Routinearbeiten nur durch umfassende Automatisierung in der erforderlichen kurzen Frist gemeistert werden. Erst damit werden die Mitarbeiter der Planungsabteilung frei für die eigentlichen Aufgaben zur operativen Auswertung des Planes und die laufenden Plankontrollen sowie zur Auswertung der daraus resultierenden Erkenntnisse zum Zwecke einer Steigerung der Produktion und besseren Leitung der Betriebe.

Zu einer besseren Leitung gehört ebenfalls die Verringerung des Umlaufmittelfonds durch eine der Planproduktion entsprechende Bevorratung an Material und Halbfabrikaten.

Auch der Handel wird künftig seinen immer umfangreicher und komplizierter werdenden Aufgaben nur mit Hilfe der Automatisierung gerecht werden können. Diese Aufgaben liegen in einer genauen Analyse der Warenzirkulation auf dem Gebiete des Großhandels und der Waren- und Versandhäuser, in der Errechnung günstigster Transportwege bei optimaler Auslastung des Transportraumes sowie in der exakten Bedarfsermittlung und der bedarfsgerechten Bereitstellung von Waren für die Bevölkerung.

Die Probleme der Banken und Sparkassen gilt es ebenfalls noch für die Einsatzmöglichkeiten der Datenverarbeitungsanlagen gründlich zu erforschen. Hier sind die Probleme allerdings weniger mathematischer Art. So gilt es z. B., eine Vielzahl von Belegen in kürzester Frist zu prüfen, zu ordnen, mit den betreffenden Konten zu verrechnen und den Versand der Unterlagen zu steuern.

Selbstverständlich werden elektronische Datenverarbeitungsanlagen auch für technische und wissenschaftliche Berechnungen Verwendung finden, wenn auch hier wahrscheinlich eine Abrüstung der Anlagen in bezug auf Speicher- sowie Ein- und Ausgabemöglichkeiten erfolgen kann.

Dort, wo der Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen für den einzelnen Betrieb nicht wirtschaftlich erscheint, sollte man die Bildung von Rechenzentralen für mehrere gleichgelagerte Betriebe untersuchen. Allerdings müssen die damit zusammenhängenden Fragen des Transportes der Belege und Informationen, die Koordinierung der Termine usw. unbedingt beachtet werden.

Auf Grund der bereits in anderen Ländern gesammelten Erfahrungen kann gesagt werden, daß mit der Elektronik die Perspektive für die Zukunft gegeben ist, die heute noch bestehenden Probleme weitgehend zu lösen. Es gilt jedoch, die technischen Mittel und Möglichkeiten in Übereinstimmung mit den organisatorischen Bedürfnissen und dem ökonomi-

schen Nutzen zu bringen. Dabei muß nochmals betont werden, daß auf jeden Fall dem technischen Fortschritt und nicht den überlieferten und sich für die Entwicklung hemmend auswirkenden Arbeitsmethoden das Wort gesprochen werden muß, da der aus der Anwendung des technischen Fortschritts resultierende Nutzen oftmals versteckt ist und nicht immer 100prozentig in Zahlen meßbar ist.

## 2. Die organisatorischen Vorbereitungen für die elektronische Datenverarbeitung

### 2.1. Organisatorische Voraussetzungen

Von Seiten der Betriebsleitungen muß bei einem beabsichtigten Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen volle Klarheit über die Zielsetzung und über die wichtigsten Einsatzgebiete herrschen. Die Qualität der durchzuführenden Organisationsuntersuchungen der damit betrauten Arbeitsgruppen hängt unmittelbar davon ab.

Man kann bei dem Herangehen an die zu lösenden Probleme nicht von den gleichen Voraussetzungen ausgehen wie z. B. beim Einsatz von Buchungsmaschinen. Im Erkennen der Reichweite, die sich aus den Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung ergibt, liegt bereits der Hebel zum Erfolg, d. h. zum ökonomisch richtigen Einsatz dieser Anlagen. Der ökonomische Nutzen elektronischer Datenverarbeitungsanlagen darf nicht allein danach gemessen werden, wieviele Arbeitskräfte zu ersetzen sind. Vielmehr liegt der Nutzeffekt in erster Linie darin, Arbeiten durchzuführen und Probleme zu bewältigen, die mit den konventionellen Mitteln und Methoden einfach nicht zu meistern sind. Aus der Bewältigung dieser z. Z. noch nicht zufriedenstellend gelösten Probleme müssen sich folgende Resultate ergeben:

- durch exakte Berechnungen fundierte Informationen mit höherem Genauigkeitsgrad und damit für die Betriebsleitungen die Möglichkeit, folgerichtige und vorausschauende Entscheidungen zu treffen
- bessere Ausnutzung der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten
- Verringerung des Umlaufmittelfonds
- Anwendung der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden.

Die Untersuchung und Übertragung der zu automatisierenden Arbeitsgebiete auf die elektronische Datenverarbeitungsanlage ist nicht in erster Linie ein technisches Problem, das man evtl. ausschließlich den Technikern überlassen sollte, sondern vor allem eine organisatorische Aufgabe. Dazu bedarf es einer Gruppe logisch denkender und im Arbeitsablauf des Betriebes erfahrener Mitarbeiter. Dies ist um so erforderlicher, als durch den integrierten Einsatz der Datenverarbeitungsanlage die Koordinierung der Arbeitsabläufe aller Betriebsabteilungen notwendig ist. Daß diese Mitarbeiter vorher selbstverständlich mit der Arbeitsweise elektronischer Rechenanlagen vertraut gemacht werden müssen, ist eine unbedingte Voraussetzung. Schon allein deshalb, damit in ihnen die Erkenntnis wächst, daß mit derartigen Anlagen vollkommen neue Möglichkeiten erschlossen werden können und die sonst sehr stark auftretende Tendenz, bisher manuell oder maschinell durchgeführte Arbeiten einfach zu „elektronifizieren“, gar nicht erst in Erscheinung tritt.

Welche Aufgaben umfaßt die organisatorische Vorbereitung für den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitungsanlage, und in welcher chronologischen Reihenfolge sollen diese Vorbereitungsarbeiten durchgeführt werden?

Man kann dies in folgenden Punkten zusammenfassen:

- Untersuchung des im Betrieb gegebenen Istzustandes. Das Vorhandensein einer Lochkartenorganisation erleichtert wesentlich diese Untersuchungen. Im übrigen sollte man derartige Untersuchungen nicht allzuweit ausdehnen, da sonst eine Unmenge von Informationen entsteht,

die niemand mehr übersehen oder auswerten kann und die somit ihren Zweck verfehlen. Vielmehr muß man hier gewissenhaft abwägen, inwieweit man die Untersuchung des Istzustandes bei der Festlegung des Sollzustandes der einzelnen Teilgebiete parallel mit durchführt.

Die Untersuchung des Istzustandes muß nach verschiedenen Gesichtspunkten durchgeführt werden und muß mindestens auf nachfolgende Fragen Auskunft geben:

a) Wie sind die bisherigen Arbeitsmethoden? Zum Beispiel: Welche Unterlagen werden benötigt, um den Produktionsplan aufzustellen, und welche Abteilungen sind mit welchen Arbeiten an dieser Aufstellung beteiligt?

b) Welche Informationen werden bei der jetzigen Arbeitsmethode ermittelt, und wie werden diese Informationen weiterverarbeitet?

Es geht bei dieser Betrachtung darum, daß die organisatorischen Beziehungen zwischen den einzelnen Abteilungen, Bereichen usw. erkannt werden. Es sollen aber nicht nur die betrieblichen Verflechtungen und die entsprechenden Rückkopplungsbedingungen aufgezeigt werden, sondern zugleich sollen diese Untersuchungen bestehende Mängel aufdecken. Ein solcher Mangel ist z. B., daß häufig auf Grund traditioneller Arbeitsweise mühselig Informationen in Form von Listen usw. in einzelnen Abteilungen erarbeitet werden, die niemand benötigt und deren einziger Zweck darin besteht, abgelegt zu werden.

c) Welche Informationen werden benötigt und können bisher überhaupt nicht oder nicht termingerecht bei zumutbarem Aufwand ermittelt werden? Welcher Art sind die Ursachen hierfür?

d) Welche Belegarten gibt es?

e) Wie ist der Belegfluß? Dies kann am besten durch sogenannte Fluß- oder Strukturdiagramme dargestellt werden.

f) Mit welchen Belegmengen muß innerhalb dieses festgelegten Planungs- oder Abrechnungszeitraumes gerechnet werden?

g) Welche Termine müssen unbedingt bei den einzelnen Arbeitsgebieten beachtet werden?

h) Wie ist die Perspektive des Betriebes?

Zum Beispiel muß geklärt werden, ob die Bildung eines Kombines oder eines sozialistischen Konzerns innerhalb der VVB oder des Industriezweiges geplant ist. Ein weiteres bedeutungsvolles Problem ist die Frage nach der künftigen Planungsmethode, d. h., wird es dem zu untersuchenden Betrieb zum Zeitpunkt des Einsatzes der elektronischen Datenverarbeitungsanlage noch möglich sein, seinen Produktionsplan – wie bisher – bereits ein Jahr vor Beginn des Planjahres zeitlich und spezifiziert bis auf das Erzeugnis aufzuschlüsseln bzw. zu binden, oder ist der Betrieb vielleicht bis dahin zur Lagerfertigung von Baugruppen übergegangen?

2. Nach Untersuchung des Istzustandes muß geklärt werden, ob die elektronische Datenverarbeitungsanlage die zur Automatisierung vorgesehenen Arbeitsgebiete übernehmen kann bzw. welche Arbeiten in die Automatisierung einzubeziehen sind. Dabei muß klar sein, ob die vorliegenden Probleme mathematisch formulierbar sind. Gleichzeitig ist dafür ein Arbeitsplan mit realen Terminen aufzustellen.

3. Der Sollzustand der zu automatisierenden Arbeitsgebiete ist in Form von Strukturdiagrammen aufzubauen. Diese Strukturdiagramme sollen lediglich den methodischen Zusammenhang der Organisation aufzeigen, nicht aber Einzelheiten der Arbeitsprogramme.

Der Sollzustand soll nach der integrierenden Organisationsmethode aufgebaut werden. Diese integrierte Organisationsmethode besagt, daß die einzelnen Gebiete der Verwaltungsarbeit nicht wie bisher als mehr oder weniger selbständige Teile – die nebeneinander existieren – zu betrachten sind, sondern als Gesamtproblem, als dialektische Einheit, in der ein Teil von dem anderen nach dem Ursache-Wirkungs-Prinzip gegenseitig abhängig ist. Deshalb soll jede organisatorische Lösung eine komplexe Lösung des Gesamtproblems sein.

4. Nachdem prinzipielle Klarheit über die künftige Organisationsform besteht, müssen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen angestellt werden; d. h., es muß untersucht werden, ob die Anschaffungs- und Vorbereitungskosten in einer günstigen Relation zu den zu erwartenden Ergebnissen stehen. Nur bei einem positiven Ergebnis wird man die weiteren Vorbereitungsarbeiten durchführen.

5. Wenn die Untersuchungen so weit gediehen sind, kann der Organisator (auch Analysator genannt) mit dem Aufbau konkreter und programmierbarer Ablaufdiagramme für die einzelnen Teilgebiete beginnen. Diese Ablaufdiagramme müssen so tief gegliedert sein, daß sie jeden einzelnen organisatorischen Arbeitsschritt enthalten und dem Programmierer als exakte Grundlage zur Aufstellung der Programme dienen.

Es ist dabei unbedingt erforderlich, daß nach Fertigstellung eines Ablaufdiagrammes mehrere Möglichkeiten durchgespielt werden, um die Sicherheit zu haben, daß alle Varianten hinsichtlich des Arbeitsablaufes im Diagramm berücksichtigt sind. Je verzweigter ein Ablaufdiagramm ist in seinem Aufbau, um so unbedingter ist diese Forderung zu erfüllen.

Um diese Ablaufdiagramme überhaupt aufstellen zu können, muß dem Organisator bekannt sein, welche Informationen (Daten) mittels welcher Informationsträger in den Rechner eingegeben werden müssen und welche Informationen in welcher Form vom Rechner ermittelt und ausgegeben werden sollen. Dem Aufbau der Ablaufdiagramme muß also der strukturelle Aufbau der Ein- und Ausgabeinformationsträger zeitlich vorausgehen.

Die vorerwähnten Arbeiten bedingen oftmals die Durchsetzung neuer Methoden und Verfahren im Betrieb, für die sich nicht nur die Ausarbeitung straffer Organisationsanweisungen notwendig macht. Vielmehr macht sich zur Durchsetzung dieser neuen Arbeitsmethoden eine gute Aufklärungsarbeit unter den Mitarbeitern der betreffenden Abteilungen und Bereiche erforderlich mit dem Ziel, diese von der Bedeutung der neuen Arbeitsmethoden im Zusammenhang mit der Einführung der elektronischen Datenverarbeitung zu überzeugen.

6. Nach Fertigstellung der einzelnen Ablaufdiagramme durch den Organisator können diese Diagramme programmiert werden, d. h., der Programmierer übersetzt die im Ablaufdiagramm festgelegten Arbeitsschritte in die Befehlssprache der Datenverarbeitungsanlage.
7. Jedes fertiggestellte Programm muß auf der Datenverarbeitungsanlage erprobt, d. h. getestet werden, damit es den organisatorischen und technischen Bedingungen auch tatsächlich entspricht.
8. Erst wenn die Punkte 1–7 realisiert sind, kann mit der Übernahme der zu automatisierenden Arbeitsgebiete auf die elektronische Datenverarbeitungsanlage begonnen werden.

## 2.2. Analysen, Informationsfluß

Der ökonomisch richtige Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen zum Zwecke der Automatisierung der Verwaltungsarbeit verlangt eine integrierte Verarbeitung der Informationen, d. h., es muß die Organisation der zu lösenden

Aufgaben so aufgebaut werden, daß alle Teilgebiete des Betriebes ein geschlossenes System des Informationsflusses und der Informationsverarbeitung ergeben. Eine ähnliche Betrachtungsweise des Problems kennen wir unter dem Begriff „Operations-Research“ (Unternehmensforschung). Diese bereits seit vielen Jahren in ökonomisch hochentwickelten Ländern wissenschaftlich betriebene Operations-Research setzt sich ebenfalls das Ziel, Probleme unter Berücksichtigung des gesamten Systems zu betrachten, wobei unter „System“ die Gesamtheit funktionell miteinander verknüpfte Teile verstanden wird. So ist z. B. eine betriebliche Organisation ein soziales oder ein Mensch-Maschine-System.

Sowohl die integrierte Datenverarbeitung als auch die unter dem Begriff „Operations-Research“ bekannte Methode bezwecken also, durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Verfahren auf die Arbeitsweise von Systemen den Leitungsorganen optimale Lösungen der Verfahrenswege und ein Maximum an Aktualität und Aussagekraft der Informationen zu liefern.

Für den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitungsanlage ist es deshalb notwendig, sich einen Überblick über die organisatorischen Zusammenhänge, über den gesamten Informationsfluß und über die Verbindungen der einzelnen Abteilungen und Bereiche zu schaffen. In einem Betrieb mit einer weitgehenden Arbeitsteilung der Aufgaben werden die Verbindungen zwischen den einzelnen Sachgebieten fast ausschließlich durch schriftliche Informationen (Belege) gewahrt. Bei einer Untersuchung des Organisationssystems des Istzustandes ist deshalb – genau wie später beim Aufbau des geplanten Sollzustandes – eine Darstellung der Beziehungen nur möglich, wenn aufgezeigt wird, welche Arten von Informationen zwischen welchen Abteilungen, Bereichen oder Sachgebieten zu welchem Zweck ausgetauscht werden. Wie man ein solches System des Informationsflusses schematisch darstellen kann, ist aus dem Bild 1 zu ersehen. Es ist verständlich, daß eine derartige Gesamtdarstellung eines Organisationssystems nur einen allgemeinen Überblick darüber geben kann, welche Teilgebiete bei der Lösung des Gesamtproblems beachtet werden müssen. Bei dem Aufbau einer Sollorganisation müssen nunmehr die einzelnen Teilgebiete detailliert untersucht werden, wobei nach dem Ursache-Wirkungs-Prinzip der Informationsfluß von und nach anderen Sachgebieten beachtet und die vom Teilgebiet zu lösenden Aufgaben spezifiziert werden müssen.

Solche Teilgebiete können z. B. in einem Industriebetrieb sein:

1. Jahresplanung
2. Operativplanung
3. Auftragskontrolle und -abrechnung
4. Materialversorgung
5. Angebots- und Verkaufswesen
6. Rechnungswesen
7. Technisch-wissenschaftliche Aufgaben.

Beim Betrachten des Teilgebietes „Jahresplanung“ (Bild 2) wird augenscheinlich, daß die hier zu lösenden Aufgaben nicht mehr nach Abteilungen abgrenzbar sind, sondern daß diese nur vom Aufgabenkomplex her angefaßt werden können. Die Verwendung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen bringt deshalb zwangsläufig mit sich, daß die Aufgabe nicht von einer Abteilung (z. B. der Produktionsplanung) bearbeitet wird, sondern daß diese Aufgabe vom Rechenzentrum des Betriebes unter Heranziehung der erforderlichen Informationen aus allen von der Jahresplanung berührten Abteilungen und Sachgebieten gelöst wird.

Auch die Betrachtung eines solchen Teilgebietes ist noch sehr komplex und beantwortet lediglich die Frage, was zu tun ist. Es gibt noch keine Antwort darauf, wie es zu tun ist. Die Lösung der Frage, wie es zu tun ist, ist Aufgabe der später

aufzustellenden Struktur- und Ablaufdiagramme, in denen der organisatorische und rechnerische Lösungsweg der künftigen Sollorganisation formuliert wird.

Aus der Darstellung des Teilgebietes kann jedoch die Erkenntnis gewonnen werden, welche umfangreichen Vorarbeiten geleistet werden müssen, um das gesteckte Ziel zu erreichen. Um dies zu verdeutlichen, betrachten wir uns den Abschnitt „Ermittlung der materiellen Voraussetzungen zur Realisierung des Produktionsplanes“ innerhalb des Teilgebietes „Jahresplanung“. Damit diese Berechnungen durchgeführt werden können, sind exakte technologische und ökonomische Unterlagen erforderlich. Das beginnt z. B. beim Aufbau von Bauschemata für die Herstellung der Erzeugnisse, aus denen zu erkennen ist, welche Teile und Teilegruppen zu welchem Zeitpunkt bereitgestellt werden müssen, um die Zwischen- und Endmontagen zu gewährleisten. An Hand dieser Bauschemata können die Durchlaufzeiten ermittelt werden, die ein Einschleusen der Aufträge in die Vorfertigung, entsprechend dem geplanten Erzeugnisausstoß, ermöglichen.

Die Berechnung der Durchlaufzeiten hängt jedoch wiederum ab von der Ermittlung wirtschaftlicher Losgrößen, da die Stückzahl in die Bearbeitungszeit je Arbeitsgang eingeht.

Allein die Berechnung wirtschaftlicher Losgrößen – die der Berechnung der Durchlaufzeiten vorangehen muß – ist ein ganzer Problembereich für sich, dessen Problematik in der Vielzahl bereits vorhandener mathematischer Methoden zum Ausdruck kommt. Alle diese Methoden versuchen in mehr oder weniger vollkommener Form den Umstand zu berücksichtigen, daß in die wirtschaftliche Losgröße nicht nur der Aufwand für die technologische Vorbereitung (Aufwand für Ausfertigung der Auftragspapiere, Rüstzeiten der Maschinen u. a.) eingeht, sondern auch rein ökonomische Faktoren (z. B. Umlaufmittelbindung für die Lagerung von Halbfabrikaten, Lagerkosten, Beschaffungskosten für Material) in Rechnung gestellt werden müssen.

Die Problematik liegt darin, daß große Stückzahlen je Auftrag zwar eine Verringerung der Rüstzeiten zur Folge haben, jedoch andererseits die Maschinen über längere Zeiträume blockieren, eine größere Umlaufmittelbindung sowie größere Lagerkosten und Lagerräume für unvollendete Produktion verlangen.

Geringere Stückzahlen führen dagegen zur Erhöhung der Rüstzeiten, jedoch sind die Maschinen nicht mehr als notwendig blockiert, die Umlaufmittelbindung sowie Lagerkosten und Lagerräume für die unvollendete Produktion werden geringer.

Auch der Bestellrhythmus für Rohmaterial kann von der Losgröße abhängen.

Aus der Aufzählung der Faktoren ist zu erkennen, daß sich die Faktoren – die in die wirtschaftliche Losgröße eingehen – entgegengesetzt proportional verhalten. Die wirtschaftliche Losgröße muß deshalb eine Optimallösung sein.

Mit der Erläuterung dieser Detailfragen sollte bewiesen werden, daß in der Aufbereitung der technischen und ökonomischen Unterlagen sowohl im Umfang als auch in der Qualität die Hauptarbeit liegt, mit deren Exaktheit der ökonomisch richtige Einsatz der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen steht oder fällt.

Erst wenn diese Vorbereitungsarbeiten wirklich gewährleistet sind, hat es Sinn, parallel dazu das Modell für den organisatorischen und rechnerischen Ablauf aufzubauen, d. h. in Form von Struktur- und Ablaufdiagrammen die Frage zu beantworten, wie das Ziel erreicht wird, das in dem Teilgebiet gesteckt wurde.

## 3. Schlußbetrachtungen

Die Automatisierung der betrieblichen Verwaltungsarbeit ist das Ziel beim Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsan-

lagen, deren Wirtschaftlichkeit aus einer verbesserten Lenkungs- und Leitungstätigkeit resultieren muß. Das ist aber nur möglich, wenn die Ergebnisse der Datenverarbeitungsanlagen einen solchen Genauigkeitsgrad haben und so konkret und aktuell sind, daß sie den objektiv wirkenden ökonomischen Gesetzen maximal Rechnung tragen. Es muß also gelingen, manuelle Entscheidungen, die stark mit subjektiven Momenten belastet sind, soweit wie irgend möglich auszuschalten. Das bedeutet die Anwendung völlig neuer Methoden und Verfahren besonders in der Planung. Um diese neuen Methoden und Verfahren in der Praxis realisieren zu können, entstehen – neben dem Bedarf an leistungsfähigen elektronischen Rechenanlagen – auch einige Forderungen an die Wirtschaftswissenschaft. So ist z. B. die Untersuchung der quantitativen Seite der Wirtschaftswissenschaft die theoretische Voraussetzung für die Optimierung bestimmter Probleme der betrieblichen und überbetrieblichen Planung.

Jedoch bereits unter Berücksichtigung des augenblicklichen Standes unserer Wirtschaftswissenschaft und bei Anwendung der vorhandenen mathematischen Methoden kann der Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen aus folgenden Gründen positiv betrachtet werden:

1. Die elektronische Datenverarbeitung gewinnt für unsere Volkswirtschaft enorm an Bedeutung, besonders im Hinblick auf die Planung und Lenkung. Durch die Vielseitigkeit und großen Rechengeschwindigkeiten der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen ist es z. B. möglich, mehrere Planungsvarianten sowohl auf volkswirtschaftlicher Ebene als auch auf betrieblicher Ebene in relativ kurzer Zeit durchzuarbeiten und durch Variieren der wechselseitigen Beziehungen zur optimalen Auslastung des Produktionspotentials und der wirtschaftlichen Möglichkeiten zu gelangen. Jeder Arbeitszyklus kann eine außerordentlich hohe Aussagekraft durch weitestgehende Aufgliederung der Faktoren ergeben, die mit den bisherigen Methoden (einschließlich Lochkartenanlagen) in der erforderlichen Zeit und mit erträglichem Aufwand an Arbeitskraft überhaupt nicht zu bewältigen ist.
2. Der Einsatz einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage muß der Ausgangspunkt sein für eine rationelle und wissenschaftliche Organisation der gesamten Verwaltungsarbeit in den Betrieben und in den übergeordneten staatlichen Stellen.

Allein schon durch die Anwendung der integralen Organisationsmethode ist ein beträchtlicher qualitativer Sprung in der Verwaltungsarbeit möglich. Sie führt direkt zu einer komplexen Planung und bietet die Möglichkeit, die Auswirkungen bestimmter Maßnahmen auf einem Gebiet auf sämtlichen anderen Teilgebieten auch in ihrem zeitlichen Wirksamwerden im voraus zu erkennen.

Da die elektronische Datenverarbeitung in erster Linie ein Organisationssystem und erst in zweiter Linie ein Rechengarät ist, muß als Voraussetzung für ihre erfolgreiche Anwendung eine umfassende und gründliche organisatorische Vorbereitung erfolgen.

Um die erforderlichen und recht umfangreichen Vorarbeiten rationell und zuverlässig in den dafür in Frage kommenden Betrieben und Institutionen durchführen zu können, bedarf es eines aufgeschlossenen Kollektivs von Mitarbeitern mit exakten Kenntnissen über die Organisationsprobleme sowie über die technischen Möglichkeiten und mit der Fähigkeit, Wesentliches vom Unwesentlichen zu unterscheiden. Diese Mitarbeiter rechtzeitig für die künftige Nutzenanwendung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen auszubilden, ist eine Aufgabe, der man für die Zukunft – besonders an den Hoch- und Fachschulen – nicht genug Bedeutung zumessen kann.

NTB 973

## Das internationale Angebot im Messehaus BUGRA zur Leipziger Frühjahrsmesse 1964

Die Leipziger Messe ist nicht nur eine hervorragende ökonomische Einrichtung und bedeutende internationale Leistungsschau, sondern auch ein einzigartiges völkerverbindendes Ereignis. Besucher aus 90 Ländern der Erde kamen in diesem Frühjahr nach Leipzig, 64 Länder stellten aus. Die Vielfalt des Angebotes, die Qualität der Erzeugnisse, der Umfang der Abschlüsse steigern sich von Messe zu Messe. An diesen Erfolgen ist auch der Industriezweig Büromaschinen maßgeblich beteiligt. Die hervorragenden Leistungen und Fortschritte der Büromaschinenindustrie der Deutschen Demokratischen Republik wurden bereits an anderer Stelle unserer Zeitschrift eingehend gewürdigt. Nachstehend wird über das internationale Angebot im Messehaus BUGRA berichtet. Es hat sich gegenüber der Frühjahrsmesse 1963 verdoppelt und unterstreicht damit die Bedeutung der Leipziger Messe für den Industriezweig Büromaschinen. Ähnlich der auf den großen Fachausstellungen des Vorjahres beobachteten Tendenz verstärkte sich das Angebot offensichtlich in kleineren und mittleren Computern sowie Maschinen und Geräten für die Kopier- und Vervielfältigungstechnik. Das läßt Rückschlüsse auf einige Hauptprobleme der Verwaltungsarbeit zu, die aber ohne Zweifel nicht die einzigen sind.

Die einzelnen Aussteller sind am Schluß aufgeführt, die dabeistehenden Kennzahlen erscheinen im Text an Stelle des Namens.

Bild 2. Assmann-Universa-Diktiergerät mit Mikrophon

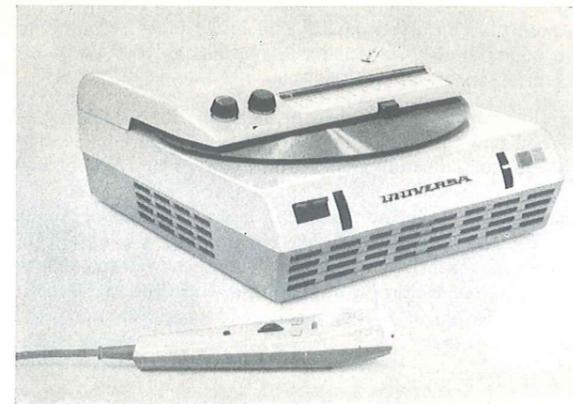


Bild 1. Reiseschreibmaschine Consul 1533

### 1. Schreibmaschinen

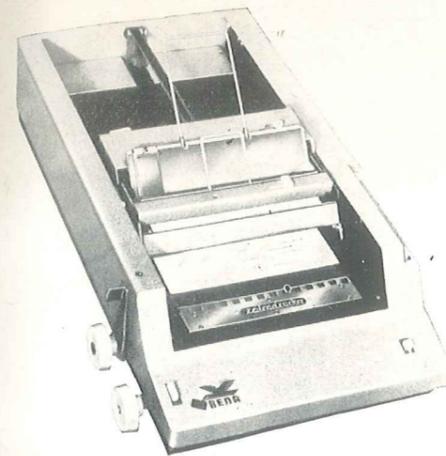
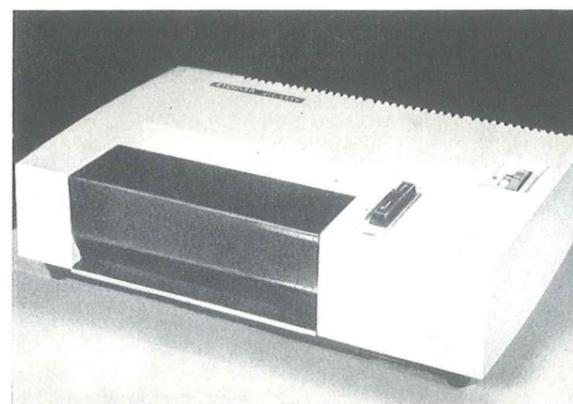
CONSUL-Schreibmaschinen [4] werden als moderne Reise-, Klein- und Standard-Schreibmaschinen geliefert. Neu war dieses Mal die Luxus-Reiseschreibmaschine CONSUL 1533 (Bild 1) mit Setztabelle und dreistufigem Farbbandumschalter, 42 Tasten, Pica- oder Eliteschrift, in geschmackvollen Pa-stelltönen und eleganter Kunststoff- oder Ledertasche.

### 2. Diktiergeräte

REX-RECORDER [7] ist ein leichtes, handliches Diktiergerät, das als Magnettonträger unzerbrechliche, biegsame Platten für 12 Minuten Diktat (= 4 DIN-A-4-Seiten) verwendet. Vier verschiedene Farben der Platten erlauben eine verbesserte Systematik der Arbeit. Das Gerät besitzt eingebauten Lautsprecher und Fernsteuerung vom Mikrofon aus. Es ist in vereinfachter Ausführung für die reine Diktatwiedergabe lieferbar und wird dafür mit Fußschalter ausgestattet.

Assmann-Diktiergeräte [3] UNIVERSA (Bild 2), JUNIOR und Assmann-Diktiersysteme – Sterndiktat und Zentralkiktat – wurden in Heft 5/1961 der NTB, Seite 139, bereits eingehend beschrieben. Daß seitdem keine wesentlichen Veränderungen zu verzeichnen sind, zeugt für die Zuverlässigkeit des Fabrikates, das als Magnettonträger ebenfalls die Kunststoffplatte mit Rillenführung verwendet, außerdem, speziell für den Postversand, leichte, biegsame Folien.

Bild 3. DRYCOPY-Gerät



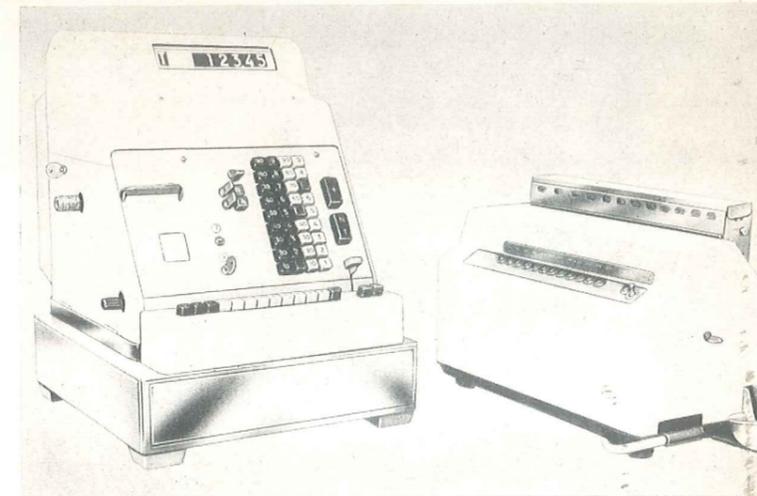
5



4



4 a



6

### 3. Kopiergeräte, Vervielfältigungs- und Adressiermaschinen

Die Trockenkopie ist im Vormarsch, läßt sich aber mit den angebotenen preiswerten Geräten auch nur unter Verwendung von Spezialpapieren erzielen, im Gegensatz zur Xerographie, die jedoch wesentlich höhere Investitionen erfordert. Das DRYCOPY-Gerät [5] (Bild 3) bietet folgende Arbeitsmöglichkeiten:

- Normale Bürokopien können auf beliebigem Papier mittels eines Spezialfarbpapieres in 4 Sekunden hergestellt werden. Von einem Farbpapier lassen sich bedingt bis zu 3 Kopien erzielen. – Mit einem Spezialpapiersatz erhält man, ebenfalls in 4 Sekunden, von beliebigen Vorlagen Umdruckoriginale für etwa 150 Kopien. – Offsetkopien stellt man auf die gleiche Weise wie normale Bürokopien her, jedoch ist ein spezieller Kopieträger zu verwenden, der für etwa 800 Drucke ausreicht.
- Thermokopie. Es wird ein spezielles Farbveränderungspapier verwendet, das, auf das Original gelegt, durch Wärme einwirkung die Kopie ergibt. Dieser Wärmeeffekt ist auch für die drei anderen Anwendungsfälle vorhanden und notwendig.

Das Trockenkopiergerät APECO [6] erfordert für die Kopien ein oberflächenbehandeltes Papier, das sich elektrostatisch aufladen läßt. Der Apparat enthält ein spezielles Farbpulver, das für eine sehr große Menge Kopien ausreicht und leicht aufgefüllt werden kann. Original und Kopiepapier werden gleichzeitig ein- und ausgeführt. Der Prozeß verläuft ähnlich der Xerographie und ergibt kontrastreiche Schwarz-Weiß-Kopien von jeder beliebigen Farbe. Die Einführbreite beträgt 28 cm bei unbegrenzter Länge. Von DIN-A-4-Vorlagen erzielt man etwa 5–6 Kopien in der Minute.

Das Schablonendruckverfahren erfährt eine entscheidende Vervollkommenung durch die elektronischen Schablonenbrenngeräte GESTEFAX [8] und REX-ROTARY [7] (Bild 4), die in der Wirkungsweise übereinstimmen und nur in der Bedienung geringe Unterschiede aufweisen. Die Vorlagen, Text oder Bild, selbst Halbton-Illustrationen, werden auf einen Zylinder gespannt und von einer Fotozelle punktwise abgefühlt. Dabei werden 20 000 elektronische Impulse je Sekunde zur Steuerung einer elektrischen Brennnadel abgegeben, die die Bildpunkte in die auf dem gleichen Zylinder neben dem Original aufgespannte Kunststoffschablone einbrennt. Durch Abdecken lassen sich auch Schablonen für mehrfarbige Drucke herstellen. Größte Kopiermaße 21 × 33 cm.

Bild 4. REX-ROTARY-Gerät

Bild 4a. Gestetner-Schablonendrucker

Bild 5. Elektrischer RENA-Zeilenumdrucker

Bild 6. HUGIN Ka 23 mit Rückgeldgeber MG

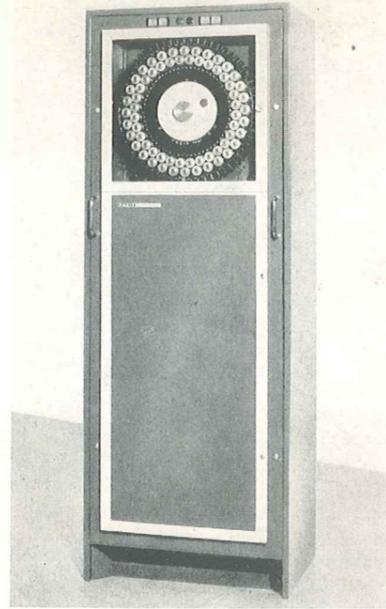


Bild 7  
FACIT-Carousel

Der neue Gestetner-Schablonendrucker Modell 380 [8] (Bild 4a) vereinigt hohe Leistung, vorzügliche Druckqualität und modernen Bedienungskomfort. Größtes Papierformat 37 mal 44 cm, größte Durchfläche 33 × 42 cm, stufenlos regelbare Geschwindigkeit bis zu 100 Drucken/min, Druckeinstellung während des Ganges, automatische Farbgebung durch Saugpumpe aus der Tube, Druckzählwerk, sicher funktionierender Sauganleger für alle Papiere von Luftpost bis Karton, Rüttler am Ablegetisch. Es sind auch Modelle für kleineres Format und mit Handantrieb lieferbar.

Ein ähnlich vollkommenes Gerät, jedoch mit Rollen-Streichanleger, ist der Rex-Rotary-Schablonendrucker D 490 [7]. Bemerkenswerte Eigenschaften sind der Präzisionspapiervorschub und das auswechselbare Farbsystem, die insbesondere den mehrfarbigen Druck wesentlich erleichtern. Die Firma liefert ebenfalls leichtere Geräte und Spiritumdrucker.

Auf das RENA-Programm [9] wurde bereits in Heft 5/1963 der NTB, Seite 144, eingegangen. Als Neuheit zeigte die Firma den elektrischen RENA-Zeilenumdrucker (Bild 5) für Formulargrößen von DIN A 7 bis DIN A 4. Besondere Merkmale sind die Flacheinlage des Umdruckoriginals, wahlweiser Flächen-, Abschnitts- oder Zeilendruck, einstellbare Jalousieabdeckung, bequeme Bedienung durch Hand- oder Fußauslösung, insgesamt ein leistungsfähiges, einfaches, platzsparendes und preiswertes Gerät.

#### 4. Mechanische Rechenmaschinen

Der Contex-Calculator [7] ist eine nichtdruckende, leichte, schnelle und billige Rechenmaschine moderner Formgestaltung, mit der sich alle 4 Grundrechnungsarten ausführen lassen. Sie ist für Hand- oder elektrischen Antrieb lieferbar und hat eine Kapazität von 10 Stellen im Einstell- und 11 Stellen im Resultatwerk. Sie besitzt eine 10-Tasten-Standard-Tastatur. Die Anordnung der Bedienelemente erlaubt eine bequeme Linkshandbedienung, so daß die rechte Hand für das Schreiben der Ergebnisse frei bleibt.

#### 5. Registrierkassen

Die SWEDA [10] Serie 1000 mit 12 bis 38 Addierwerken ist ein Grundmodell neuer Konzeption, das für alle Formen des Handels in zahlreichen Ausstattungen und Kombinationen lieferbar ist. Einige Merkmale der Kasse sind die flache Form, die freien Überblick nach allen Seiten gewährt, Sortierzähl-

werke mit mechanischer Steuerung, fünf unabhängige Zählwerkgruppen u. a.

Ein Ausschnitt aus dem umfangreichen HUGIN-Kassenprogramm [11] wurde schon in Heft 5/1963 der NTB, Seite 144, behandelt. Es kann auch hier, aus Raumgründen, nur auf ein interessantes Beispiel eingegangen werden, das HUGIN-SB-Kassentisch-System, bestehend aus dem hufeisenförmigen Kassentisch mit Gleitbahn aus blankem, rostfreiem Stahl, einer Ka 23-Kasse mit Zusatztastatur (Bild 6) für den Rückgeldgeber, der elektronischen ABD-Einheit, dem sogenannten Zwischenaggregat, dem Rückgeldgeber MG und dem Rabattmarkenautomat RG. Für die Geldrückgabe braucht die KassiererIn weder zu rechnen noch den vom Kunden überreichten (höheren) Betrag einzutasten. Die damit erreichte Beschleunigung der Abfertigung wird durch die Gesamtanordnung des Systems und sinnvoll gestaltete Einkaufswagen unterstützt.

#### 6. Buchungs- und Statistikmaschinen

In Heft 5/1963 der NTB, Seite 143/144, wurde auf die neue Programmtrommel der LogAbax Buchungs- und Statistikmaschinen [12] hingewiesen, die 100 Programmschritte mit je 80 möglichen Funktionen einschließlich des Zählwerksanrufes in einem oder mehreren Programmen ermöglicht. Diese Kapazität wurde jetzt auf 200 Programmschritte erweitert, ohne den Mechanismus zu vergrößern. Es sind damit komplexe Arbeitsgänge, besonders in vertikaler Arbeitsweise, möglich.

#### 7. Lochkartenmaschinen

BULL [16] zeigte außer dem Kartenmischer, dem Kartendoppeler PRD 80, gekoppelt mit einem Elektronenrechner SOEMTRON ASM 18 (DDR), das Dokumentationssystem D3D. Es besteht aus der Sortiermaschine D 3 mit auswechselbarer Programmtafel, Leistung 700 Karten/min, und dem durch Kabel angeschlossenen Suchgerät. Die Dokumentations-Lochkarten enthalten bis zu 24 dreispaltige Schlüsselwörter und eine 8stellige Ordnungsnummer. Es sind etwa 10 Millionen Kombinationen (= Schlüsselwörter) möglich. Die in jeder Karte gelochten Schlüsselwörter sind in Klartext auf der Rückseite abgedruckt. Die Karten mit einem aus 3 Schlüsselwörtern bestehenden Begriff lassen sich aus einer Kartei von 10 000 Karten in weniger als 20 Minuten aussortieren.

I. C. T. [13] brachte das bereits im Vorjahr gezeigte Programm (siehe Heft 5/1963 der NTB, Seite 142/143) 80stelliger Lochkartenmaschinen, außerdem – als Neuheit – den Lochschriфтübersetzer 424. Er liest die in 80stelligen Lochkarten enthaltenen Informationen spaltenweise und druckt sie in Klarschrift auf den oberen Rand der Karte über der gleichen Spalte. Die Karten werden durch Bürsten elektrisch abgefühlt und durch eine elektronisch gesteuerte Matrize von 7 × 5 Stiften beschriftet.

REMINGTON [14] stellte den Motor-Kartenlocher mit Lochband-Umsetzer Type 308–55 aus, ferner den Zeichenlocher Type 5020 für 20 Markierungsspalten mit Erweiterungsmöglichkeit für 40 Markierungsspalten und den Lochkartenbeschrifteter Type 312, der in einem Durchgang bis zu 45 alphanumerische Zeichen auf eine vorgewählte Zeile von 7 möglichen druckt. Die Arbeitsgeschwindigkeit beträgt 5400 Karten/Stunde. Die Typen 312–1 und 312–4 lassen weitere Varianten zu wie Nachfolgebeschriftung, 13 Schreibzeilen, automatische Zeilenwahl.

#### 8. Elektronische Rechner

Das Angebot in dieser Kategorie war breiter als bisher, jedoch im wesentlichen auf Rechner für vorwiegend wissenschaftlich-technische Zwecke ausgerichtet. Datenverarbeitungsanlagen für ausgesprochen ökonomische Aufgaben waren nicht ausgestellt.

Der polnische Ziffernrechner „Odra 1003“ [15] ist eine kleine universale Rechenanlage für technisch-wissenschaftliche Be-

rechnungen sowie die Prozeßsteuerung. Es handelt sich um eine Einadreß-Serienmaschine, die mit einer festen Wortlänge von 39 bits im Fest- und Gleitkomma arbeitet. Der Rechner ist voll transistorisiert. Der Hauptspeicher besteht aus einer Magnettrommel für 8192 Worte, die mit 2800 U/min läuft. Die Operationszeiten bewegen sich zwischen 0,64 ms für eine Festkomma-Addition und 6,8 ms für eine Gleit- oder Festkomma-Division. Die Eingabe vollzieht sich mittels fotoelektrischen Lochbandlesers von 300 Zeichen/s, Fernschreiber und Analog-Digital-Wandler, die Ausgabe mittels Lochband-Stanzer zu 150 Zeichen/s und Fernschreiber. Der Flächenbedarf ist etwa 10 m<sup>2</sup>, das Gewicht etwa 400 kg.

Der BULL-CAB-500-Rechner [16] dient der Bearbeitung wissenschaftlich-technischer Probleme. Er beansprucht nicht mehr als etwa 2 m<sup>2</sup> Fläche und ist fast so einfach wie eine herkömmliche Büromaschine zu bedienen. Ein Spezialprogramm für automatische Programmierung, das System PAF (Programm-Automatik für Formeln), erleichtert und beschleunigt das Programmieren außerordentlich. Die große Speicherkapazität erlaubt solche Leistungen wie die direkte Lösung linearer Gleichungssysteme mit mehr als 60 Unbekannten, die Inversion von Matrizen der Ordnung 60 und größer. Technische Charakteristik: Ziffernrechenmaschine, rein binär in Festkomma-Darstellung mit Zwei-Adreß-Code und linearer Befehlsfolge arbeitend. Gleitkomma-Arithmetik und Operationen mit doppelter Zahlenlänge durch Mikroprogramme. Eingabe/Ausgabe mittels elektrischer Schreibmaschine, Bandleser und -locher für 7-Kanal-Lochband mit einer Leistung von 10 oder 50 Zeichen/s. Der Hauptspeicher besteht aus einer Magnettrommel für 16 384 Worte je 33 bits mit einer mittleren Zugriffszeit von 10 ms. Außerdem steht ein Schnellspeicher für sofortigen Zugriff von 16 Registern je 33 bits zur Verfügung. Der Befehlscode enthält 13 Elementarfunktionen, ferner können 32 verschiedene Mikroprogramme jeweils mit einem einzigen Befehl aufgerufen werden. Operationszeiten: Addition/Subtraktion mit Festkomma 0,32 ms, Multiplikation/Division (durch Mikroprogramm) 60 bzw. 80 ms, Lösung eines Systems linearer Gleichungen mit 18 Unbekannten 7–10 min, Inversion einer Matrix der Ordnung 25 in etwa 30 min.

Das dänische GIER-System [19] ist bisher weniger bekannt geworden. Die erste Anlage wurde 1960 installiert. Es ist eine binäre Einadreß-Rechenanlage mit 64 Befehlswörtern, eingebauter Gleitkomma-Arithmetik, automatischer Adressenmodifikation, gepufferter Eingabe/Ausgabe, Möglichkeit gleichzeitiger Trommel- und Magnetband-Operationen, beliebigem Anschluß externer Geräte. Die Zentraleinheit enthält einen Ferritkernspeicher von 1024 Worten und eine Magnettrommel für 12 800 Worte. Zwei weitere Trommeln gleicher Kapazität können angeschlossen werden. Wortlänge 42 bits. Operationszeiten: von 22  $\mu$ s für Festkomma-Addition bis 240  $\mu$ s für Festkomma-Division (Gleitkomma 66  $\mu$ s bzw. 190  $\mu$ s) + 27  $\mu$ s für allgemeine Adressenmodifikation. Standard- und Zusatzgeräte: Lochbandleser, fotoelektrisch, 2000-Zeichen/s-Lochbandstanzer, 150-Zeichen/s-Schreibmaschine, 10- bis 12-Zeichen/s-Ferrit-Pufferspeicher, 4096 Worte, 6–13  $\mu$ s-Wort-Magnetbandstationen (bis 8), max. 83 400-Zeichen/s-Kartenleser (Bull D 3-Sortiermaschine in Spezialausführung), 1000-Karten/min-Zeilendrucker, je nach Type 300–2250 Zeilen/min – CMC7-Schrift-Leser – Meßwertverarbeitungseinheit ohne Verzögerung für 63 analog-digitale Signale. Die Anlage verfügt über einen Algol-60-Compiler und weitere Programmhilfen.

Als schneller, mittlerer, universaler Computer wird der neue elektronische Rechner ELLIOTT 503 [17] charakterisiert. Er besitzt in der Grundausstattung einen Magnetkernspeicher von 8192 Worten je 39 bits mit einer Zykluszeit von 3,5  $\mu$ s. Der Rechner arbeitet im Fest- und Gleitkomma. Eine Festkomma-Addition erfordert 7  $\mu$ s, eine Gleitkomma-Division 71  $\mu$ s. Ein- und Ausgabe erfolgen mittels 8-Kanal-Lochband (Lesen 1000 Zeichen/s, Stanzen 100 Zeichen/s), jedoch können auch andere periphere Geräte angeschlossen werden wie Lochkartenleser und -stanzer, Schnelldrucker, bis zu 16 Ma-

gnetbandeinheiten, außerdem bis zu 8 Magnetkern-Zusatzspeicher je 16 384 Worte. Das Programmsystem schließt die Anwendung des Mark-3-Autocodes ein, ferner sind Übersetzer für SAP, Algol 60 und Fortran vorgesehen.

Einige sehr leistungsfähige periphere Geräte für elektronische Rechenanlagen tragen die Markenbezeichnung FACIT [18]. Der Lochbandleser PE 1000 liest bis 1000 Zeichen/s aus 5-, 6-, 7- und 8-Kanal-Lochband. Der Lochband-Stanzer PE 1500 stanzt max. 150 Zeichen/s im 5-, 6-, 7- und 8-Kanal-Code. Er ist universell anwendbar für die Datenverarbeitung, Datenübertragung und Meßwerterfassung. Die in Transistortechnik ausgeführte Elektronik verfügt über einen Pufferspeicher, der den Anschluß für Synchronbetrieb wesentlich vereinfacht. FACIT-Carousel (Bild 7) ist ein Magnetbandspeicher mit 64 auf einer senkrecht drehbaren Scheibe angeordneten, auswechselbaren Spulen, die je ein Magnetband von 9 m Länge und 5/8" Breite aufnehmen. Die maximale Drehzeit der Scheibe für eine beliebige Spule ist 1 s, der Ablauf eines Spulenbandes dauert 1,8 s, jedoch ist es möglich, durch Vorwahlbefehl minimale Zugriffszeiten von 0,2 s zu erzielen. Die Speicherkapazität beträgt je Scheibe mehr als 5,2 Millionen Dezimalziffern zu 4 bits, die Übertragungszeit ist etwa 14  $\mu$ s je Dezimalziffer. Eine Scheibe läßt sich in etwa 15 s auswechseln.

#### 9. Sonstige Büromaschinen und Zubehör

Die im Baukastenprinzip aufgebauten POSTALIA Frankier- und Stempelmaschinen [1] sind hinreichend bekannt und bewährt; sie wurden wiederholt in unseren Messeberichten erwähnt. Als Neuheit wurde der Streifengeber gezeigt, der das Freimachen auch sperriger Sendungen mittels der Frankiermaschine ermöglicht.

Ein sehr zweckmäßiges Hilfsmittel ist der Lindaco-Aufbewahrungsschrank [2] für Schablonen und Offsetfolien. Er enthält 14 bewegliche Bügel für insgesamt 700 Schablonen oder Platten, ist aus Metall, verschleißbar und 64 × 34 × 60 cm groß. Ein gleichfalls sehr praktisches Gerät ist die Lindett-Zusammentragmaschine mit elektrischem Geradstoßapparat. In halbmechanischer, leichter Arbeitsweise lassen sich mittels eines Handschlittens bis zu 12 Papiere unterschiedlichen Gewichts und Formats zu Sätzen zusammentragen. Eine Leistung von 50 Satz in der Minute ist erreichbar.

Insgesamt ist festzustellen, daß sich zur Leipziger Frühjahrsmesse 1964 das internationale Angebot im Messehaus BU-GRA auf besonders interessante und leistungsfähige Geräte und Maschinen konzentrierte, die entsprechende Anerkennungen fanden.

#### Ausstellerverzeichnis

- [1] POSTALIA Freistempler-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt/Main
- [2] LINDACO AB, Stockholm
- [3] Wolfgang Assmann G. m. b. H., Bad Homburg v. d. H.
- [4] Kovo, Praha
- [5] Eichner-Organisation, Frankfurt/Main
- [6] Duplco S.A., Milano
- [7] Rex-Rotary International Corporation A/S, Kopenhagen
- [8] Alexander Schlienkamp, Hamburg
- [9] RENA Büromaschinenfabrik, Deisenhofen b. München
- [10] Svenska Dataregister AB, Stockholm
- [11] Hugin Kassaregister AB, Stockholm
- [12] Sté LogAbax, Paris
- [13] International Computers and Tabulators (I.C.T.) Ltd., London
- [14] Remington Rand N.V., Amsterdam
- [15] Varimex, Warszawa
- [16] Cie des Machines BULL, Paris
- [17] Elliott Brothers (London) Ltd.
- [18] AB Atvidabergs Industrier, Stockholm
- [19] Regne-Centralen, Kopenhagen

NTB 1004

# Arbeitsökonomische Voraussetzungen eines wirksamen Einsatzes der Lochkartentechnik

Dipl. oec. R. HOFMANN, Dresden

Auf Grund ihres anlagebedingten Charakters gilt es besonders bei den Lochkartenanlagen, jede investierte Mark zu höchstem Nutzen zu führen. Dieses Ziel ist nur durch maximale Kapazitätsauslastung mit notwendigen lochkartenmäßigen Aufbereitungen zu erreichen.

Die Praxis zeigt, daß die meisten betriebsgebundenen Lochkartenanlagen dieses Ziel nicht erreichen.

Ursächlich geht diese Erscheinung vorwiegend auf falsche arbeitsökonomische Vorstellungen von Wirtschaftsfunktionen zurück, die der Rechentechnik vielfach die notwendige Zahl an Maschinenbedienungskräften versagen. Dabei lassen sie den dialektischen Zusammenhang unbeachtet, daß der Einsparung von Verwaltungspersonal eine Erhöhung der Arbeitskräftezahl zum allgemeinen Einsparungszweck vorangehen muß.

Die übertriebene Vorstellung von unmittelbaren Arbeitskräfteeinsparungen führt bei leitenden Mitarbeitern zu absolutem Unverständnis, wenn z. B. für die zweischichtige Auslastung einer 6-Satz-Lochkartenanlage etwa 115 Arbeitskräfte gefordert werden.

**Trotz aller Mechanisierung und Automatisierung bleibt aber der Mensch die wichtigste Produktivkraft, die den Automaten arbeiten läßt.**

Neue Technik ist nicht nur eine Frage der Investitionsmittel, sondern auch ein Problem der Betreibung. Um ökonomisch wirksam zu werden, muß das Maschinenbedienungs- und Hilfspersonal in einem bestimmten Verhältnis zur Maschinenzahl und dem Umfang der Aufgaben stehen. Vielfach leiden die Lochkartenanlagen unter einem widersinnigen Arbeitskräftemangel.

In einem Falle war eine 3-Satz-Lochkartenanlage mehrere Jahre mit 14 Planstellen ausgestattet. Andererseits kommen sogar Planstellenkürzungen in unterbesetzten Anlagen vor. Es sind Fälle bekannt, wo sich verantwortungsbewußte Lochkartenleiter selbst helfen und Arbeiten von Fremdbetrieben gegen Abstellung von Arbeitskräften bzw. Planstellen übernehmen, um die Kapazitäten auszulasten und die Rentabilität zu steigern. Eine Überschreibung von Planstellen scheitert meist aus „planmethodischen Gründen“, die jedoch nur bürokratischer Art sein können.

Doch diese Auswege bringen eine Unmenge von überflüssiger Nebenarbeit mit sich. Außerdem gibt es übergeordnete Stellen, die solche Maßnahmen verbieten. Abzulehnen ist die Methode der Selbstbedienungswäschereien – wie sie aus einer Lochkartenanlage bekannt ist. Dort werden teilweise Maschinen durch Betriebsfremde genutzt, wodurch infolge fehlender Routine nicht nur die Arbeitsgeschwindigkeit herabgesetzt wird, sondern auch die Maschinen leiden.

## Der Arbeitskräftebedarf

Entsprechend ihrer Größe bedarf eine maschinelle Datenverarbeitungsanlage einer bestimmten notwendigen Anzahl von Bedienungs-, Leitungs- und Hilfskräften. Dies soll am Beispiel einer 6-Satz-Anlage gezeigt werden, weil nach den Erkenntnissen des ZIA Dresden in dieser Größenordnung das wirtschaftliche Optimum des Einsatzes liegt. Die Errechnung

der Arbeitskräfte gründet sich auf die zweischichtige volle Kapazitätsauslastung, die für den Maschinenbaubetrieb typische Komplettierung und die diesem Wirtschaftsbereich eigenen Bedingungen. Mit einer derartigen Kapazität lassen sich die Daten für eine Gesamtbelegschaftsstärke von etwa 10 000 Beschäftigten des Maschinenbaubereiches komplex und durchgängig maschinell aufbereiten.

Im allgemeinen werden das etwa 10 Betriebe sein.

	Bezugsbasis	Vollbeschäftigten-Einheiten
Leiter	–	1,0
Programmiertechniker	–	1,0
Technologe	–	1,0
Sekretärin	–	1,0
Schichtleiter		
Großmaschinen	–	2,0
Tabellierer	6 Tabelliermaschinen	14,4
Rechenlocher	2 Rechner	4,8
Sortierer	9 Sortiermaschinen	
	1 Mischer	21,6
Abstimmer	6 Tabelliermaschinen	7,2
Archivkräfte	2 × 5000 abger. Belegsch.	2,0
Mechaniker	–	4,0
Schichtleiter		
Kleinmaschinen	–	2,0
Prüflocher	430 000 LK mtl.	29,0
Locher	430 000 LK mtl.	24,0
Belegprüfer	–	1,0
		<u>116,0</u>

## Nebenbedingungen:

21 Arbeitstage je Monat

Locherleistung 700 Einheitskarten/Tag

Prüflocherleistung 850 Einheitskarten/Tag

darunter eine Ersatz-Sortiermaschine

Zur Aufstellung ist zu bemerken:

Von den Maschinenbedienungskräften werden während des Stillstandes der als Bezugsbasis angeführten Maschinen Zusatzmaschinen bedient, Hilfsarbeiten ausgeführt, die notwendigen Informationen erlangt, an Engpässen Springerdienste geleistet usw.

Bei dezentralem Einsatz der Lochkräfte erhöht sich der Arbeitskräftebedarf aus vielerlei Gründen nicht unwesentlich. Die Angaben beziehen sich auf mittlere Verhältnisse und wären entsprechend konkreten Erfordernissen zu modifizieren.

Auch in den beiden Anlaufjahren wird die Herleitung der Arbeitskräfte von ihrer Bezugsbasis und zusätzlich von Ausbildungsgesichtspunkten erfolgen müssen.

Erfahrungsgemäß stoßen solche Zahlen bei jeder Leitung zunächst auf Ablehnung. Es ist aber ökonomisch falsch, bei der Arbeitskräfteplanung für die Lochkartenanlage vom Personalbedarf für das eigene Arbeitsvolumen auszugehen, obgleich nach dieser Methode in fast allen Betrieben verfahren wird.

**Ausgangspunkt der Arbeitskräfteplanung muß die volle zweischichtige Besetzung der Maschinen sein** (abgesehen von Ergänzungsmaschinen in kleineren Anlagen).

Selbstverständlich ist das Personal etappenweise aufzustocken. Die Zahl der Vollbeschäftigteneinheiten errechnet sich als das 2,4fache der voll zu besetzenden Maschinen

$$\begin{aligned} \text{Großmaschineneinheiten jährlich} &= 600 \\ \text{jährliche Schichten einer Vollbeschäftigteneinheit} &= 250 \\ &= 2,4 \text{ zuzüglich Hilfs- und Leitungspersonal.} \end{aligned}$$

**Durch eigene Arbeiten nicht auslastbare Maschinen- und Arbeitskraftkapazitäten sind Fremdbetrieben zur Verfügung zu stellen.** In beiderseitigem Interesse sollten dafür anteilige Planstellen überschrieben werden. Das stößt jedoch im Augenblick vielfach noch auf derartig zähe „planmethodische“ Schwierigkeiten, daß in bekannten Fällen der ökonomische Einsatz wertvoller Maschinenkapazitäten daran scheiterte. Hier liegt eine der Hauptursachen für den unwirtschaftlichen Einsatz zahlreicher Lochkartenanlagen. Es existieren nicht wenige Anlagen, deren Eigenrentabilität entsprechend ihrer Auslastung und mangelhaften Voraussetzungen trotz erheblicher Anstrengungen ihrer Mitarbeiter zwischen 0,4 und 0,8 schwankt.

Rechenzentren mit eigenbilanzierendem Status oder einer überbetrieblichen Ausstattung mit Arbeitskräften schaffen hier schnelle Abhilfe. Die entsprechenden Einsparungen der Betriebe können im Zusammenhang mit der Anwendung des Lochkartenverfahrens seitens der VVB beauftragt werden. In dieser Hinsicht sollte staatlicherseits schnell gehandelt werden.

## Die mittleren Kader der Lochkartenanlage

Der Einsatz der komplizierten Maschinenaggregate mit stark und kompliziert verflochtenen Arbeitsspielen erfordert ein sorgfältiges Vorausdenken und peinlich genaue Arbeitsvorbereitung, bei der sich viele Parallelen zur technischen Arbeitsdisposition in der Produktion ergeben, aber meist eine Vielzahl von Varianten ein sachkundiges Abwägen notwendig macht. „Immer erfordert die Lochkartenarbeit eine beträchtliche geistige Vorarbeit.“ [1]

Darauf gründet sich ein relativ hoher Anteil an mittleren Kadern, die praktisch das Rückgrat der Lochkartenanlage sind. Es ist falsch, bei diesen Führungskadern zu sparen. Zeit und Mittel, die für die Organisierung und klare Anweisung des komplizierten Arbeitsprozesses aufgewendet werden, stehen in einem äußerst vorteilhaften Verhältnis zu jenen Verlusten, die durch eine ungenügend peinliche Organisation auf diesem Gebiet entstehen.

Ebenso notwendig ist die stündliche Überwachung des Arbeitsablaufes an Hand von Arbeits-, Maschinenbelegungs- und Terminplanung bei stündlicher Personaldisposition.

## Terminsicherheit

Es sind Lochkartenanlagen bekannt, in denen die Termine angesichts des unkontinuierlichen Kartenanfalls, des Planstellenmangels, der unausgebildeten Mitarbeiter und der vielen manuellen Zwischenarbeiten nur mit turnusmäßiger Überforderung gehalten werden können. Allmonatlich machen sich außerordentliche Maßnahmen und Anstrengungen notwendig, um Lohnzahlungstermine zu sichern.

## Belegprüfung

Der Lochgruppe ist eine Belegprüfung vorzuschalten. Leider verzichten manche Betriebe darauf, obwohl sie bedeutende

Zeitverluste und Rückfragen erspart. Meist verlaufen Lochkräfte täglich sehr viel Zeit, bedingt durch Rückfragen, und werden in der Arbeitsgeschwindigkeit durch Suchen und Zahlendeuten aufgehalten.

Außerdem hat die Belegprüfung den ordnungsgemäßen Ein- und Ausgang des Belegmaterials zu steuern, die gelochten Karten zu sammeln und zur Abstimmung feste Abstimmungsgrößen durch Einschaltung eines Rechenganges zu schaffen.

Gegenwärtig nimmt vielfach noch das Lohnbüro eine oberflächliche Belegprüfung vor, die den Erfordernissen der Lochkartentechnik nicht genügend gerecht werden kann.

## Abstimmung

Es gibt auch Betriebe, die selbst die Abstimmung der tabellierten Daten unterschätzen und deren Stellenplan keine Abstimmer vorsieht. Die lochkartenmäßig aufbereiteten Zahlen müssen diese Lochkartenanlagen meist ungeprüft verlassen.

Das hat verheerende Auswirkungen im Betrieb:

1. In der Fachabteilung gefundene Fehler werden mit einem vielfachen Zeitaufwand erst dort erledigt.
2. Oft werden die Ursachen nicht erkannt.
3. Die erkannten Ursachen (in der Lochkarte oder Maschine) werden vielfach nicht beseitigt und bringen an anderen Stellen die gleichen Fehler, was erhebliches Suchen und vermeidbare Reibereien zur Folge hat.
4. Maschinenfehler werden erst nach Tagen, ja nach Wochen sichtbar und haben inzwischen viele weitere Fehler verursacht.
5. Die Berichtigung dieser Fehler an allen Stellen erfordert einen wesentlich höheren Zeitaufwand, als die entsprechenden Abstimmkräfte.
6. Nicht gefundene Fehler führen zu falschen Schlüssen in der Betriebsführung, die erhebliche Folgen nach sich ziehen können.
7. Der Nutzenswert der Zahleninformationen wird gemindert und teilweise in Frage gestellt, weil einer der obersten Grundsätze der Lochkartentechnik, die Sicherheit und Verlässlichkeit der Informationen, fehlt.
8. Durch daraus resultierende Reibungsverluste zwischen der Lochkartenanlage und den Fachabteilungen werden Zeit und Kraft vergeudet. Da die meisten Fehler, die an den verschiedensten Stellen des Betriebes und aus den mannigfaltigen Ursachen entstehen, aber erst in der Tabellierliste zutage treten, werden sie primitiverweise meist der Lochkartenanlage zur Last gelegt und führen zur Vereinigenheit gegenüber der modernen Rechentechnik. In einer Zwei-Satz-Anlage gehen demzufolge monatlich 50 Mill. bis 100 Mill. oberflächlich bzw. ungeprüfte Ziffern als Informationen ins Werk.

Bei jeder Produktion wird eine Gütekontrolle als notwendig erachtet; auf die Qualitätskontrolle der lochkartenmäßig aufbereiteten Informationsdaten wird oft leichten Herzens verzichtet, weil sie planstellenseitig nicht gesichert werden kann.

Das wirkt sich so aus, daß z. B. in einer Rechenstation eine Materialbestandslochkarte per 31. 12. 61 (!) (Menge 25 838 t, Wert 6950,43 DM) abhanden gekommen war, im Juni 1963 (!) erst aufgefunden und ihr Fehlen dazwischen nicht bemerkt wurde.

Wieviel derartige Fehler an Über- und Unterbeständen sind noch nicht erkannt und werden nie erkannt, wirken sich jedoch nachteilig auf das Betriebsgeschehen aus!

## Archivkräfte

Mit dem wachsenden Einsatz der Lochkartentechnik für die Planung und Lenkung des Produktionsprozesses ist es notwendig, auch in den Lochkartenanlagen des Maschinenbaues umfangreiche Lochkartenarchive zu halten, wie sie bisher nur

von der Versicherung bekannt sind. Leissner [2] nennt bereits für Material- und Arbeitsgangstammlochkarten sehr hohe Zahlen je Betrieb. Insbesondere zur Bewältigung des umfangreichen Änderungsdienstes und zur Erhaltung der vielfältigen und komplizierten Ordnung dieser und anderer Matrizenkarteen werden Lochkartenarchivkräfte zum unentbehrlichen Bestandteil des Personals einer Rechenstation.

#### Schulung

Der speziellen Eigenart des Lochkartenverfahrens entsprechend, ist im Interesse der Zuverlässigkeit der aufbereiteten Zahlen eine laufende Fachschulung der Mitarbeiter notwendig, vor allem, weil die Arbeitsspiele, die Technik und das Personal laufend wechseln. In einigen Anlagen wird die riskante und kostspielige Praxis geübt, Neulinge überfordern zu müssen und Fremdarbeiter an den Maschinen arbeiten zu lassen.

#### Schreibkraft/Sekretärin

Die komplizierte Organisation der Lochkartenanlage, ihre peinliche Ordnung, die Notwendigkeit, kleinste kurzlebige Anweisungen schriftlich zu fixieren und der Verkehr mit den angeschlossenen Betriebsteilen und Fremdbetrieben erfordern eine Schreibkraft.

Die Arbeitsproduktivität des Leistungsgremiums wird gegenwärtig gemindert durch vielerlei Warten auf eine abteilungs-fremde Schreibkraft und handschriftliche Ausfertigungen. Eine halbautomatische Informationsaufbereitung muß infolge ihres Arbeitstempos von den vielerlei kleinlichen Einschränkungen befreit sein, um zu höchster Wirkung zu gelangen.

#### Materielle Interessiertheit [3]

Walter Ulbricht hob auf dem VI. Parteitag die besondere Rolle der materiellen Interessiertheit hervor.

Als Triebkraft unserer ökonomischen Entwicklung nannte er die vollständige Übereinstimmung zwischen den gesellschaftlichen Erfordernissen und den persönlichen Interessen.

„Man soll nicht glauben, daß es angängig wäre, die aus einer falschen Behandlung der materiellen Interessiertheit der Menschen entstehenden Mängel durch Appelle an die Moral und das ideologische Bewußtsein zu überbrücken.“ [4]

Der Forderung des VI. Parteitages können wir nur nachkommen, wenn ökonomische Hebel zur Steigerung der Arbeitsproduktivität, zur Einsparung von Lohnmitteln, zur Mehrleistung, zur Qualitätssteigerung und zum Gesundheitsschutz angewendet werden.

Da beim Loch- und Prüflochpersonal exakt meßbare Leistungen vorliegen, kann dieses ökonomische Mittel nur ein Mehrleistungslohnsystem sein, das die Stimuli in sich trägt, die o. g. Ziele für jeden einzelnen erstrebenswert zu gestalten.

#### Menschliche Probleme

An die Eigenheiten einer Lochkartenfachkraft werden spezielle Bedingungen und Anforderungen gestellt. Durch den hohen Mechanisierungsgrad in der Lochkartenanlage ist die äußere Form der Arbeit monoton und einschläfernd. Das Arbeitsmilieu wird beträchtlich durch Lärm gestört; an die Sehkraft werden sehr hohe Anforderungen gestellt. (Eine Prüflocherin hat in schneller Folge etwa 70 000 Ziffern in ganz bestimmte plazierte Stellen des Koordinatensystems 10 mal 90 bzw. 80 einzureihen.) Die Kräfte werden angeleert.

Dem einschläfernden Arbeitsmilieu steht auf Grund des Charakters der Lochkartenarbeit ein außerordentlich hohes Arbeitstempo gegenüber, das ein schnelles Reaktionsvermögen fordert. Besondere Anforderungen an absolute Gewissenhaftigkeit, Ordnungssinn, Umgang mit Zahlen und logisches Denken kommen hinzu. Der komplizierte Arbeitsablauf und die Flexibilität des Arbeitsgegenstandes erfordern ein schnelles Hineindenken, diszipliniertes Einordnen der Arbeiten mit komplizierter und rasch wechselnder Organisation und empfindlicher Technik.

Insgesamt ist die Arbeit der Lochkartentechnik stark nervenbeanspruchend.

Den Anforderungen werden besonders junge Frauen auf Grund ihrer charakterlichen und physischen Anlagen gut gerecht. Diese Frauen unterliegen jedoch besonders hohen zusätzlichen Beanspruchungen durch Familie und Gesellschaft.

Es müßte deshalb mehr für die Arbeitsräume und die Erholung (wie Frühstücks- und Frauenruheraum, Lärmschutz usw.) getan werden. Außerdem ist vor allem mehr Verständnis notwendig zur Erleichterung ihrer persönlichen Erledigungen (z. B. Telefonieren) und bei überflüssigen, zeitraubenden gesellschaftlichen Veranstaltungen.

Das Beispiel einer verheirateten Tabelliererin mit einem Kind zeigt die außerordentliche tägliche Kraft- und Nervenanstrengung, die die Frauen der Lochkartenanlagen täglich aufbringen:

Die Versorgung ihrer dreiköpfigen Familie erfordert ihren Einsatz von

- 4.00– 5.15
- 5.15– 5.48 Arbeitsweg
- 6.00–14.00 Arbeitszeit
- 14.00–16.40 Heimweg, Kind abholen, Einkaufen
- 16.40–22.00 Haushalt und Ruhepause.

Sonnabends gehen die hausfraulichen Pflichten von 11.00 bis 20.00 Uhr und für sonntags bleibt Wäschebügeln und -ausbessern, Fensterputzen; Erholung bringt der nachmittägliche Spaziergang.

In gesellschaftlicher Hinsicht ist diese Kollegin vielseitig erfolgreich tätig und macht in der Zeit vom 1. bis 6. Kalendertag regelmäßig Überstunden, um die Termine zu erfüllen. Vier Jahre lang ruhte auf ihrer Kenntnis und Arbeitskraft allein die Lohnrechnung eines Betriebes mit 700 Produktionsarbeitern.

Es ist dieser Kollegin ohne weiteres zu glauben, wenn sie angibt, in jeder Freizeit den erfrischenden Schlaf zu suchen.

Dieses Beispiel soll zeigen, wie doch gerade auf unseren Frauen eine oft übermäßige Beanspruchung liegt, die zu jeder Stunde der Berücksichtigung seitens der Leiter bedarf. Auch auf die Automatisierung der Verwaltungsarbeit trifft die Erkenntnis von Karl Marx zu: „Die Maschinerie funktioniert nur in der Hand . . . gemeinsamer Arbeit“ [5], also niemals ohne den organisierenden, bedienenden, kontrollierenden und denkenden Menschen.

Das sollten die fachfremden Leiter bedenken, ehe sie die vielfach bekanntgewordenen oberflächlichen Entscheidungen über die Stellenpläne der Rechenstationen treffen. Vielfach sind sich maßgebliche Wirtschaftsleiter ihrer Verantwortung für die Anwendung der modernen Rechentechnik noch ungenügend bewußt. [6]

#### Literatur

- [1] Dr. Heinz Christen: Planung von Lochkarten-Organisationen. AWV Frankfurt (Main) 1957
- [2] G. Leissner: Gewinnung der Material- und Arbeitsgangstammkarten für die Produktionsmatrizenkartei unter Anwendung der Lochbandtechnik. NTB 1963/12/372
- [3] Rudolf Hofmann: Die ökonomisch richtige Entlohnung der Loch- und Prüfkkräfte in maschinellen Rechenstationen. NTB 1963/12/377
- [4] Walter Ulbricht: Grundsatzreferat auf dem VI. Parteitag der SED
- [5] Karl Marx: Kapital I. S. 404. Dietz-Verlag 1953
- [6] E. Garbe: Die Verantwortung der Leitungskräfte bei der Einführung des maschinellen Lochkartenverfahrens. „Fertigungstechnik und Betrieb“, Nr. 6/1963 NTB 921

#### Berichtigung für Heft 5/64, Seite 140

Bild 5 zeigt nicht, wie versehentlich angegeben, einen Ascota-Buchungsautomaten, sondern die Secura-Registrierkasse N 58 401 Z.

Außerdem bitten wir die Unterschriftenverwechslung der Bilder 7 und 8 zu entschuldigen.

## Büromaschinen-Nachrichten

### Zweigniederlassung der Büromaschinen-Export GmbH Berlin in Düsseldorf eröffnet

Am 7. April wurde in Anwesenheit des Generaldirektors der Büromaschinen-Export GmbH Berlin, Herrn Dipl. rer. oec. Manfred Hochgräfe, sowie der Generalvertreter der volkseigenen Büromaschinenindustrie unserer Republik in Westdeutschland die Zweigniederlassung Düsseldorf eröffnet. Als Geschäftsführer wurde Herr Prokurist Gerhard Kuhn eingesetzt. Herr Generaldirektor Hochgräfe brachte in seinen Worten zur Eröffnung zum Ausdruck, daß mit der Einrichtung die-

ser Niederlassung in der Düsseldorfer Lindemannstraße 92 ein seit langem von den Generalvertretern geäußelter Wunsch seine Erfüllung findet. Er brachte die Hoffnung zum Ausdruck, daß es der Zweigniederlassung in Zusammenarbeit mit den Generalvertretern möglich sein wird, den ständig wachsenden Anforderungen an die Verkaufs- und Kundendienstorganisationen auf dem westdeutschen Markt Rechnung zu tragen.

### DDR-Büromaschinen in Bogotá

An der internationalen Messe in Bogotá, die vom 28. August bis 13. September 1964 stattfindet, beteiligt sich auch wiederum die DDR-Büromaschinenindustrie. Namhafte Weltspitzenerzeugnisse wie „Ascota“ und „Soemtron“, die auf den mittel- und südamerikanischen Märkten gut eingeführt sind, werden in Bogotá zur Messe in Aktion gezeigt und einen weiteren Beweis ihrer Leistungsfähigkeit ablegen.

So werden u. a. Ascota-Buchungsautomaten Klasse 170 mit Zusatzgerät TM 20 für elektronische Multiplikation als bemerkenswerte Weiterentwicklung ausgestellt. Der Anteil der teilautomatisierten Arbeitsgänge am Gesamtumfang wurde durch die Kopplung mit diesem elektronischen Zusatzgerät weiter erhöht.

Mit dem TM 20 werden bisher getrennt ausgeführte Multiplikationsarbeiten rationeller durch die Elektronik in den Buchungsvorgang einbezogen. Der Vorzug des elektronisch arbeitenden TM 20 liegt in der hohen Geschwindigkeit, mit der die Faktoren multipliziert werden.

### Kolloquium über Elektronische Datenverarbeitung

Am 17. und 18. April 1964 fand im VEB Elektronische Rechenmaschinen, Karl-Marx-Stadt, ein Kolloquium über „Steigerung der Arbeitsproduktivität in Forschung und Entwicklung durch Einsatz von Datenverarbeitungsanlagen“ statt. Die Veranstaltung wurde von der Sektion Datenverarbeitung der Deutschen Gesellschaft für Meßtechnik und Automatisierung gemeinsam mit der Betriebssektion der Kammer der Technik im VEB Elektronische Rechenmaschinen getragen.

Es wurden Vorträge über

- „Probleme der durchgängigen Automatisierung der Unterlagenerstellung“,
- „Simulation logischer Netzwerke auf dem ZRA 1“,
- „Simulation technologischer Probleme“,
- „Probleme der Simulation der konstruktiven Tätigkeit“,
- „Maschinelle Unterlagenaufbereitung für Verdrahtung, Inbetriebnahme und Wartung eines Elektronenrechners“,

### Soemtron-Organisationsautomaten 527 und 528 lesen und schreiben

Eine bedeutende Bereicherung für die gesamte Büroorganisation sind die neuen Organisationsautomaten Soemtron 527 und 528. Kein großer Zeitaufwand, keine Resignation mehr, wenn Korrespondenzfälle mit sich ständig wiederholendem Text auf ihre Erledigung warten. Nur ein paar Handgriffe sind noch notwendig, und die Schreibkraft ist ihrer Sorge enthoben, denn die Organisationsautomaten Soemtron 527 und 528 übernehmen selbständig, fehlerlos und in kürzester Zeit die Anfertigung von Werbetexten, Angeboten, Bestellungen, Einladungen, Mahnungen, Rundschreiben.

Die neuen Organisationsautomaten Soemtron 527 und 528 werden deshalb künftig für Betriebe aller Größenordnungen im Vordergrund stehen, wenn es um die Rationalisierung der Büroarbeiten geht. Mit dem beachtlichen Mechanisierungs-

Die Kopplung des TM 20 mit Ascota-Buchungsautomaten ermöglicht z. B., die während eines Wagensprunges errechneten Werte sofort zu verarbeiten. Der TM 20 besitzt eine Rechenkapazität von  $10 \times 10$  Faktorenstellen. Damit können alle anfallenden Buchungsaufgaben mit Multiplikation sicher und schnell gelöst werden. Die absolut sichere Arbeit der Ascota-Buchungsautomaten ist durch elektronische und mechanische Kontrollfunktionen gewährleistet.

Auch die vollautomatischen Rechenmaschinen Soemtron 214 und Soemtron 215 werden als Weltspitzenerzeugnisse ihrer Klasse für internationale Messe in Bogotá Beweise ihrer Leistungsfähigkeit ablegen. Mit der vollautomatischen Rechenmaschine Soemtron 215 sind u. a. auch sofortige Umrechnungen von Meter in Yard möglich.

Die Verkaufserfolge der letzten internationalen Messe in Bogotá, die Tätigkeit des Vertreter- und Service-Netzes in Mittel- und Südamerika rechtfertigen die Annahme, daß auch die kommende internationale Messe in Bogotá zu einem vollen Erfolg für die Weltspitzenerzeugnisse der DDR-Büromaschinenindustrie werden wird.

„Überprüfung des logischen Entwurfs eines Digitalrechners auf einem anderen“,

„Simulierung der Programmierung eines Rechners auf einen anderen“,

„Numerische Modelle zur Reduktion der Experimentalarbeit“,

„Der Konsulent für Bauteile – eine Möglichkeit zur Spezialisierung der Forschungs- und Entwicklungsarbeit“ sowie über „Kleinmechanisierung in der Forschung und Entwicklung“ gehalten.

Das Kolloquium war außerordentlich gut von Fachleuten der Betriebe, Institute und der staatlichen Stellen besucht, und es erfolgte ein reger Erfahrungs- und Meinungsaustausch über dieses wichtige Gebiet der Mechanisierung und Automatisierung geistiger Routinearbeit mit dem Ziel der Beschleunigung der Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Die Veranstaltung war ein voller Erfolg.

grad durch die Anwendung der Lochstreifentechnik und damit einer außerordentlichen Leistungsfähigkeit und Vielseitigkeit werden diesen beiden Soemtron-Automaten Wege in jedes moderne Büro geebnet. Alles in allem eine rentable Sache, wenn man noch an die beträchtliche Kosteneinsparung denkt.

Mit einer Locher-Leser-Einheit ausgestattet, in Verbindung mit einer Verschlüßler-Entschlüßler-Einheit und der bewährten vollelektrischen Soemtron-Schreibmaschine, sind die Organisationsautomaten Soemtron 527 und 528 ein bedeutender Schritt zur Automatisierung der Verwaltungsarbeit. Der Locher ermöglicht mit dem Automaten eine Speicherung von Texten, während der Leser das Schreiben gespeicherter Textkonserven vollautomatisch alphanumerisch bewirkt. Außer-



Bild 1. Programmgesteuerter Organisationsautomat

dem können gespeicherte Texte von Lochstreifenkarten im 8er Code gelesen und niedergeschrieben werden. Wagen-

### Elektronischer Fakturierautomat Soemtron 381

Der elektronische Fakturierautomat „Soemtron 381“ leitete eine neue Etappe in der mehr als dreißigjährigen Entwicklungsgeschichte der Soemtron-Fakturiermaschinen ein. Der Automat soll helfen, das Fakturieren zu vereinfachen und zu beschleunigen. Seiner Entwicklung lag die Überlegung zugrunde: elektronisch rechnen und elektrisch schreiben ergibt rationelles Fakturieren.

Das Gerät in moderner Form und Farbgebung ist in einem geschmackvollen Schreibtisch untergebracht. Auf Grund des volltransistorisierten Rechenwerkes hat der elektronische Fakturierautomat nur ein geringes Gewicht und beansprucht wenig Platz.

Entsprechend diesen Eigenschaften wird er sich harmonisch in jedes Büro einfügen. Der Aufbau des Fakturierautomaten gewährleistet eine denkbar einfache und bequeme Bedienung. Er vereint die Schreibmaschinentastatur für den Text mit der klassischen Zehnertastatur. Die normale, vollelektrische Schreibmaschinentastatur erfordert kein Umgewöhnen auf Spezialtastatur. Der Zehnertastatur für die Zahleneingabe und die Funktionstasten liegen im Griffbereich einer Hand. Die Zahl der Funktionstasten ist auf ein Minimum beschränkt. Die klassische Zehnertastatur ermöglicht höchste Eingabegeschwindigkeit. Die eingegebenen Zahlenwerte werden dezimalstellengerecht niedergeschrieben. Da viele Fehler erfahrungsgemäß schon beim Eingeben der Werte festgestellt werden, kann diese Korrektur leicht durch Drücken einer Lösch Taste vorgenommen werden. Sind falsch eingegebene Faktoren bereits in die Recheneinheit übernommen worden, so kann das Produkt noch vor dem Ausschreiben durch Eingabe der richtigen Werte ohne Bedienung einer besonderen Taste leicht annulliert werden.

Der Fakturierautomat kann in zwei Ausführungen geliefert werden: 4 oder 8 Speicherplätze mit einer Kapazität von 8 oder 11 Stellen plus Vorzeichen. Multiplikationskapazität:  $9 \times 11 \times 20$ . Maximale Stellenabstreichung: 9 Stellen.

Die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten des elektronischen Fakturierautomaten werden durch folgende Funktionsmerkmale charakterisiert:

- Automatische Auf- und Abrundung aller Produkte,
- Registerwahl durch Ziffern in allen Speichern,
- Tagesumsatzspeicherung,
- einfache Leerkontrolle,
- spezielle Interpunktion für die Abtrennung der Tausender,
- negative Werte können in allen Speichern festgehalten und aus diesen ausgeschrieben werden,
- Mehrfachmultiplikation, z. B.  $a \times b \times c$ -Rechnungen,
- Mehrfachmultiplikationen mit konstanten Faktoren.

Die Programmierungseinrichtung verbürgt eine hohe Flexibilität und damit die Anpassung des Fakturierautomaten an jedes Formular. Der festgelegte Programmablauf nimmt der Fakturistin eine Vielzahl von Entscheidungen ab. Das Schrei-

rücklauf, Zeilenschaltung, Tabulation, Umschaltung, also sämtliche Schaltfunktionen der Schreibmaschine, werden bei der Auswertung des Streifens durch Lochstreifenimpulse gesteuert, so daß die Organisationsautomaten unabhängig von jeder weiteren manuellen Bedienung ihren Aufgaben gerecht werden.

Der neue programmgesteuerte Organisationsautomat 528 mit einem hohen Leistungsvermögen ist zusätzlich mit einem Eingabespeicher und einer Programmierungseinheit ausgestattet. Mit der Programmierungseinheit wird die spalten-gerechte Zahleneingabe in Formulare wesentlich erleichtert. Wiederkehrende Steuersymbole werden automatisch in den Lochstreifen eingegeben. Zusätzlich kann bei Soemtron 528 die Steuerung durch einen Programstreifen erfolgen, so daß auch die kompliziertesten Probleme in der Erstellung von Umdruckoriginalen vorteilhaft gelöst werden können. — Nach Betätigung der Starttaste ermöglicht der Eingabespeicher durch Voreinstellung der Zahlen deren stellengerechte Niederschrift. —

Neben dem Vorteil des überlappten Arbeitens können Korrekturen noch vor der Ausschreibung vorgenommen werden. Zusatzlochungen und -lesen können bei Bedarf angeschlossen werden.

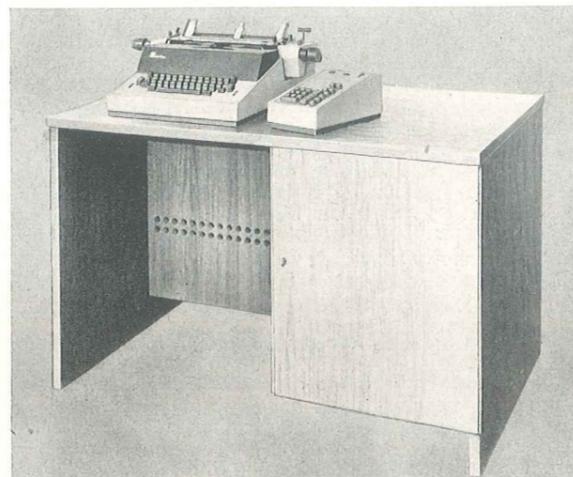


Bild 2. Elektronischer Fakturierautomat Soemtron 381

ben in beliebigen Spaltenbreiten ist gewährleistet. Die Umstellung auf eine andere Arbeit oder eine nachträgliche Programmänderung läßt sich in kürzester Zeit durchführen.

Die Darlegung der wichtigsten Merkmale des elektronischen Fakturierautomaten „Soemtron 381“ zeigt, daß er neben der Fakturierung ebensogut zur rationellen Durchführung anderer Abrechnungsarbeiten im Handel, in der Industrie, in Bank- und Verwaltungsbetrieben eingesetzt werden kann.

Da die eingegebenen Werte durch die variable Programmierungsmöglichkeit als konstante Werte für alle Rechnungsarten verwendet werden können, lassen sich mit diesem Automaten auch schwierigste Probleme lösen, und ohne technische Veränderung kann in englischer Währung gerechnet und in Pfund, Schilling und Pence ausgeschrieben werden. Die Preise kann man auch in der in England häufig gebrauchten Form nur als Schilling- und Pence-Werte eingeben. Nicht nur für England ist diese Art der Fakturierung von großem Nutzen, sondern auch für die Exportfirmen aller anderen Länder. Es besteht die Möglichkeit, jede Dezimal-Währung in englische Währung umzurechnen und so den Automaten zur Ausschreibung und Berechnung von Export-Fakturen einzusetzen. Das gleiche Problem ist auch für England in umgekehrter Reihenfolge interessant und ebenfalls leicht durchführbar. Dabei werden selbstverständlich die Beiträge der Dezimal-Währung und auch die Beiträge der englischen Währung addiert. Es gilt auch noch, die Überlegung anzustellen, daß durch einfaches Auswechseln des Programms eine Fakturierung von englischer Währung in Dezimal-Währung umgestellt werden kann.