

Umlauf

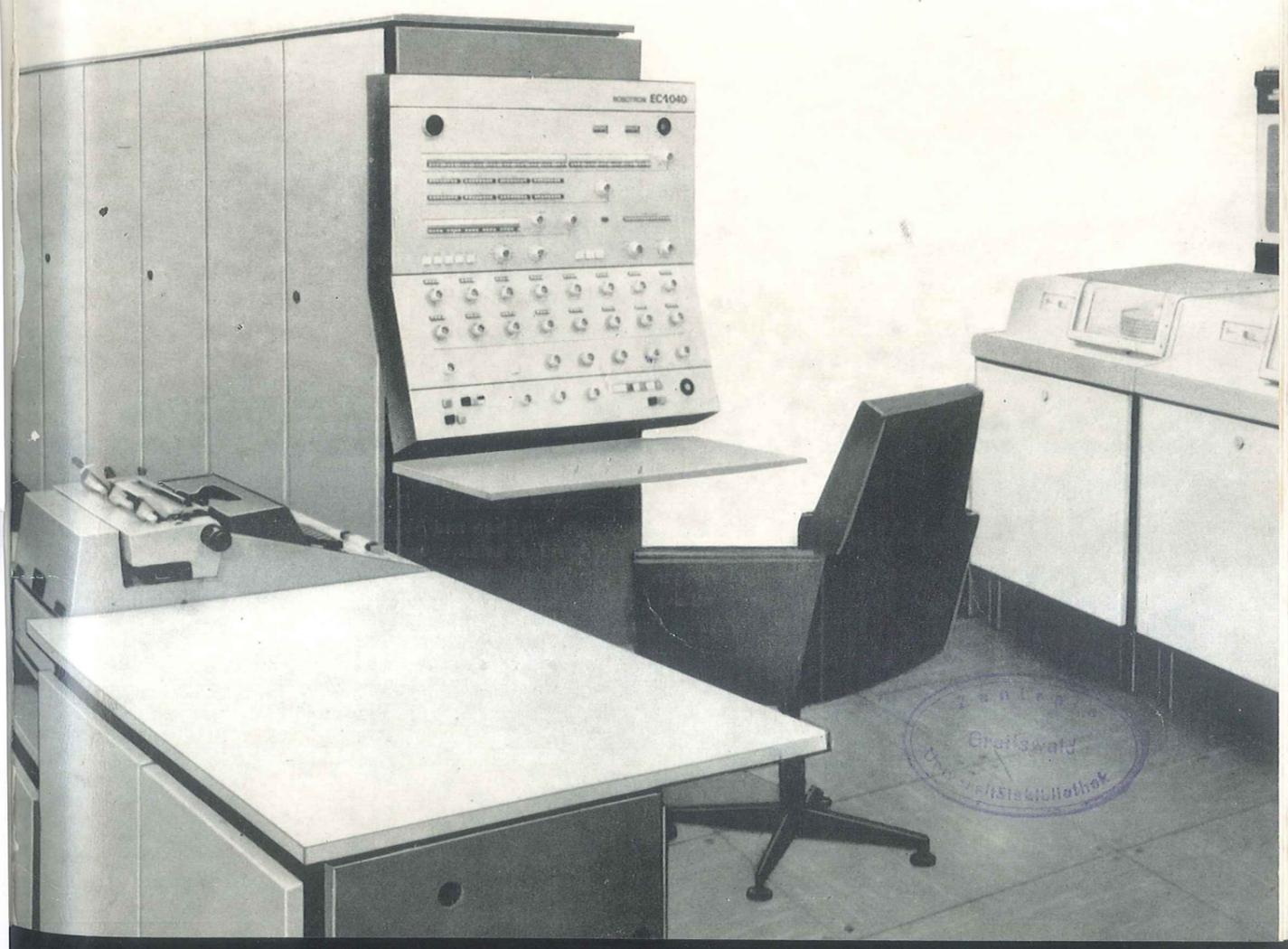
Neue Technik  
im Büro  
Zeitschrift  
für  
Informations-  
verarbeitung

*Dr. Dolzick*  
*11/2/73*

UMLAUFGEBLIEDIGT

6/73 VEB Verlag Technik Berlin · November 1973 · Postverlagsort Berlin · Heftpreis 2,— M

NTB



- 161 Probleme der automatischen Schriftzeichenerkennung · K. Fahr und H.-D. Sporbert
- 168 Die Verwendung von Alphatext im R-300-Kode bei der elektronischen Rechenanlage -CELLATRON 8205 · K. Henseleit
- 172 Die Datenbereitstellung bei der Nutzung problemorientierter Systemunterlagen des ESER · R. Leonhard
- 176 Die Konstruktion von Leiterplatten mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung · Prof. Dr. Bürger und Dr. W. Leonhardt
- 180 Qualitätssicherung in einem Feinseidenbetrieb mit dem System -CELLATRON 1600 · H. Bäsler und W. Grüning
- 184 Einsatz des Abrechnungsautomaten -SOEMTRON 385 für die Arbeitskräfteberechnung in einem Textilbetrieb · K.-D. Albrecht
- 188 Zeichentische für das Konstruktionsbüro · H. Lax und H. Müller
- 192 Wissenswert und interessant
- 192 Unser Standpunkt

Redaktionsbeirat: Ing.-Ök. I. Beck; Dr.-Ing. L. Böhme; Dipl.-Ök. B. Feder; Dipl.-Ök. H.-J. Gießmann; J. Hähnert; Dr. H. Hansen; Ök. G. Härchen; Prof. Dr.-Ing. S. Hildebrand; Ing. L. Holling; Dipl.-Ing. H.-J. Lofack; Dipl.-Ök. J. Materne; Ök. R. Prandl; Dr. G. Roth; Ök. E. Rudolf; R. Scherhag; Dr. M. Schröder; Dipl.-Ök. H. Smers; Ing. G. Weber.

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

(Für Besucher: 104 Berlin, Hermann-Matern-Straße 33/34)

Telegrammadresse: Technikverlag Berlin;

Fernschreibnummer: Telex: Berlin 011 2228 techn. dd;

Fernsprecher der Redaktion: 226 31 16

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

Gestaltung: Ing. Heinz Stark.

Fotos: Archiv, DEWAG, Keller, Werkfotos.

Gesamtherstellung: Druckerei „Wilhelm Bahms“, 18 Brandenburg I-4-2-51 1258

Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung Berlin, DDR — 1054 Berlin, Wilhelm-Pieck-Straße 49, und alle DEWAG-Zweigstellen. Anzeigenpreisliste Nr. 2/1971.

Auslandsanzeigen: Interwerbung, DDR — 108 Berlin, Clara-Zetkin-Straße 105/IV.

Erfüllungsort und Gerichtsstand Berlin-Mitte. Der Verlag behält sich alle Rechte an den von ihm veröffentlichten Aufsätzen und Abbildungen, auch das der Übersetzung in fremde Sprachen, vor. Auszüge, Referate und Besprechungen sind mit voller Quellenangabe gegen Beleg zulässig. Bezugsmöglichkeiten: Deutsche Demokratische Republik: sämtliche Postämter, örtlicher Buchhandel; alle anderen sozialistischen Länder: die bekannten Zeitschriften-Import-Unternehmen; Österreich: GLOBUS-Buchvertrieb, Höchstädtplatz 3, 1200 Wien; BRD und Westberlin: Helios Literatur-Vertriebs-GmbH, 01 Westberlin 52, Eichborndamm 141-167, oder ESKABE Kommissionsbuchhandel, 8222 Ruhpolding, Postfach 36, oder KAWÉ-Kommissionsbuchhandlung, 01 Westberlin 30, Lützowstraße 105-106; alle anderen nichtsozialistischen Länder: Buchexport, Volkseigener Außenhandelsbetrieb der DDR, Postfach 160, DDR — 701 Leipzig.

## Probleme der automatischen Schriftzeichenerkennung

Dipl.-Ök. K. Fahr und Dipl.-Ök. H.-D. Sporbert, Sömmerda



### 0. Einleitung

Da etwa 40 Prozent aller Aufwendungen der Informationsverarbeitung auf die Datenerfassung fallen, bildet dieses Teilgebiet einen wichtigen Ansatzpunkt für die Verbesserung der Effektivität. Für die Rationalisierung der Datenerfassung wird in Zukunft besonders die automatische Schriftzeichenerkennung Bedeutung erlangen.

### 1. Notwendigkeit der automatischen Schriftzeichenerkennung

Der internationale Trend auf dem Gebiet der Datenerfassung geht dahin, alle Informationen nur einmal zu erfassen, möglichst in einer sowohl visuell als auch maschinenlesbaren Schrift. Jede Doppelerfassung bzw. manuelle Umsetzung von Informationen ist fehlerbehaftet sowie kostenaufwendig und sollte somit ausgeschlossen werden.

Durch den Einsatz von Geräten zur automatischen Schriftzeichenerkennung wird diesem Trend Rechnung getragen.

Zusammenfassend läßt sich die Notwendigkeit der automatischen Schriftzeichenerkennung in folgenden Thesen darstellen:

— Notwendigkeit der Rationalisierung der Datenerfassung:

Gegenwärtig ist die Datenerfassung in vielen Bereichen der Wirtschaft nur mit sehr zeit- und damit kostenaufwendigen Methoden zu realisieren. Durch eine sich ständig erhöhende Anzahl von Geräten zur automatischen Informationsverarbeitung und durch den überproportional steigenden Datenanfall werden künftig neue Wege in der Datenerfassung unumgänglich.

— Notwendigkeit einer wirtschaftlichen Datenerfassung:

Da mit Geräten zur automatischen Schriftzeichenerkennung die Primärbelege direkt verarbeitet werden können, läßt sich unter bestimmten Voraussetzungen die Ökonomie der Datenerfassung wesentlich verbessern.

— Notwendigkeit der schnellen Datenerfassung:

In der Praxis, speziell im Bank- und Sparkassenwesen, macht es sich oft erforderlich, die angefallenen Informationen ohne Zeitverzug für die Auswertung bereitzustellen (Aktualisierung von Be-

standsdateien). Neben einer On-line-Übertragung eignet sich hierbei besonders der Einsatz von Geräten zur automatischen Schriftzeichenerkennung.

— Notwendigkeit der sicheren Datenerfassung:

Für die Effektivität und die Aussagekraft der Ergebnisse eines jeden informationsverarbeitenden Prozesses ist die Sicherheit in der Datenerfassung eine der wichtigsten Voraussetzungen. Jede manuelle Übertragung der Informationen auf Zwischendatenträger ist fehlerbehaftet und sollte weitgehend vermieden werden. Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß Geräte zur automatischen Schriftzeichenerkennung nicht in allen Fällen eingesetzt werden können, da aus wirtschaftlichen Gründen eine bestimmte Mindestmenge von Belegen je Tag notwendig ist.

### 2. Entwicklung der automatischen Schriftzeichenerkennung

Das Gesamtgebiet der automatischen Schriftzeichenerkennung setzt sich zusammen aus dem Beschriften der Originalbelege, dem Lesen, Erkennen, Prüfen und Verarbeiten der auf dem Beleg stehenden Informationen.

Die Aufgabe der für die Bewältigung dieses Komplexes notwendigen Geräte besteht darin, die schriftlich vorliegenden, unkodierten Daten automatisch zu erkennen und der weiteren Verarbeitung direkt zugänglich zu machen.

Der Zeichenlocher war das erste derartige Gerät, welches praktische Bedeutung erlangte. Aufgrund von elektrisch bzw. fotoelektrisch erkannten handschriftlichen Markierungen (Striche, Kreuze) auf Lochkarten wurde die Lochung dieser Karten automatisch ausgelöst.

Größere Verbreitung als die Zeichenlocher erlangten aber in Europa zunächst die Magnetschriftleser. Diese Leser erfordern spezielle Schriftzeichen, welche in einer ferrithaltigen Druckfarbe auf den Beleg aufgebracht werden müssen. In den USA wurden für die Magnetschriftleser die E-13-B-Schrift und in Europa die CMC-7-Schrift standardisiert. Der Einsatz dieser Geräte erfolgt vorwiegend im Bankwesen.

Aufgrund einiger entscheidender Mängel bei Magnetschriftlesern (geringe Fehler-

sicherheit, große Zeichenteilung, Notwendigkeit von Spezialfarbbändern usw.) werden gegenwärtig in Europa fast ausschließlich optische Leser entwickelt und gebaut. Optische Leser lassen sich in zwei Hauptgruppen gliedern (Bild 1):

Klarschriftleser

Markierungsleser.

Während bei Klarschriftlesern die Wertigkeit eines Zeichens an der typischen Zeichenform bzw. am Schwarzgehalt des betreffenden Zeichens erkannt wird, ist bei Markierungslesern ausschließlich die Lage der Markierungsposition auf dem Beleg entscheidend.

Die große Bedeutung der Zeichenerkennung in den nächsten Jahren wird aus der Entwicklungstendenz der Datenträger sichtbar (Bild 2).

### 3. Probleme

**der automatischen Zeichenerkennung**  
Das Grundproblem der automatischen Zeichenerkennung besteht darin, daß sowohl der Mensch als auch die Maschine in gleicher Weise Schriftzeichen ohne Schwierigkeiten erkennen müssen. Von besonderer Bedeutung ist dabei die äußere Gestalt des Zeichens. Da die äußere Form eines jeden Zeichens sehr variabel sein kann (Toleranzen, unterschiedliche Schriftarten), werden an die automatische Zeichenerkennung sehr hohe Anforderungen gestellt. Je größer die Variabilität eines Zeichens, desto höher ist der technische Aufwand beim erkennenden Gerät.

Hinzu kommen Forderungen wie:

— Erzeugung der maschinell lesbaren Schrift nach Möglichkeit mit den bisher im Büro verwendeten Geräten;

— Hohe Lesegeschwindigkeit;

— Das Lesen von unterschiedlichen Schriftarten auf einem Beleg;

— Das Lesen von Belegen/Journalen/Formularen mit unterschiedlichen Formaten, mit mehreren Zeilen und unterschiedlichen Papierqualitäten;

— Hohe Lesesicherheit;

— Günstige Ökonomie und breite Anwendungsmöglichkeit.

Dieser hohe technische Aufwand bedingt in der Regel auch eine größere Störanfälligkeit des Gesamtgeräts, führt zur Erhöhung von Leseunsicherheiten und zu einem Ansteigen des Preises. Zwischen

den anwendungstechnischen Forderungen und der technischen Realisierung müssen daher Kompromisse gefunden werden, die sowohl dem Anwender als auch dem Entwickler bzw. Produzenten dienlich sind.

#### 4. Unterschiedliche automatische Leseverfahren

Das Grundproblem, Zeichen automatisch durch Maschinen zu erkennen, kann auf verschiedenen Wegen gelöst werden. Bisher sind folgende Leseverfahren bekannt geworden:

- Elektrisch
- Elektromagnetisch
- Elektromechanisch
- Fotoelektrisch.

Die einzelnen Verfahren haben sich dabei mit recht unterschiedlichem Erfolg durchgesetzt (Tafel 1).

#### 5. Automatisch lesbare Schriften

Neben den verschiedenen Leseprinzipien sind verschiedene Schriftarten zu unterscheiden (Tafel 2):

- Magnetschrift
- Markierungsschrift
- Klarschrift
- Handschrift.

##### 5.1. Magnetschrift

Eine der bekanntesten Magnetschriften ist CMC-7. Jedes Zeichen besteht aus sieben mit magnetischer Farbe gedruckten Strichen. Die Erkennungsmerkmale dieser Schrift liegen in der Größe der Abstände zwischen den Strichen. Die Schrift ist stark stilisiert und wird überwiegend im Scheck-Verkehr angewandt. In den meisten Fällen ist es nur möglich, eine Zeile von einem Beleg zu lesen.

Ein weiterer Vertreter dieser Magnetschrift ist die E-13-B-Schrift, die ebenfalls große Verbreitung gefunden hat.

##### 5.2. Markierungsschrift

Bei der Markierungsschrift werden die zu lesenden Zeichen nicht mit einem speziellen Kodierdrucker erzeugt, sondern es werden Markierungen an vorher festgelegten Stellen des Formulars vorgenommen (Bild 7). Der Vorteil der Markierungsschrift liegt besonders darin, daß keine Spezialstifte zur Markierung benötigt werden. Die Markierung auf dem

vorgedruckten Feld kann durch senkrechte oder waagerechte Striche oder durch eine Ankreuzung mit einem normalen Bleistift bzw. einer Schreibmaschine erfolgen.

Die Markierungsschrift erfüllt viele bereits genannte anwendungstechnische Erfordernisse. Problematisch wird die Anwendung der Markierungsschrift allerdings besonders bei alphanumerischen Informationen und bei vielstelligen Dezimalzahlen. Das Leseprinzip ist fotoelektrisch.

##### 5.3. Klarschrift

Im Gegensatz zur Markierungsschrift werden keine Markierungen, sondern numerische, alphanumerische und Sonderzeichen gelesen. Die verwendeten Schriftzeichen sind unterschiedlich stark stilisiert. Das Lesen von Klarschrift kommt der anwendungstechnischen Forderung nach dem Erkennen von Schriftzeichen, die mit büroüblichen Maschinen erzeugt werden, sehr nahe. Es sind eine ganze Reihe von Klarschriftarten entwickelt worden.

Von den aufgeführten Schriftarten hat sich die OCR-Schrift (Optical Character Recognition) durchgesetzt, da sie von allen Schriftarten am wenigsten stilisiert und dem gewohnten Schriftbild ähnlich ist. Der Aufwand zur Erzeugung der OCR-Schrift ist gering.

Die OCR-A- und OCR-B-Schrift sind bereits genormt. Sie unterscheiden sich wie folgt:

	OCR-A	OCR-B
Grad der Stilisierung	gering	nicht erkennbar
Anzahl der Zeichen	66	111
Anzahl der Sonderzeichen	30	48
Schriftgröße	identisch	identisch
Zeichenhöhe	identisch	identisch
Zeichenbreite	identisch	identisch
Strichstärke	identisch	identisch
Zeichenteilung	identisch	identisch
Groß- und Kleinschreibung	nein	ja

##### 5.4. Handschrift

Die Handschrift stellt die höchsten Anforderungen an die automatische Zeichenerkennung. Bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist es noch nicht möglich, jede Handschrift zu erkennen. Der technische Aufwand übersteigt zur Zeit eine ökonomisch vertretbare Lösung.

Auch bei der Handschrift sind daher be-

stimmte Regeln einzuhalten, um jedes geschriebene Zeichen identifizieren zu können. Eine leichte Stilisierung ist z. Z. noch nicht zu umgehen. Jedes Zeichen muß eine definierte Lage auf dem Primärbeleg erhalten. Es müssen daher z. B. sogenannte normalisierende Rahmen für jedes Zeichen u. U. mit Hilfspunkten oder Hilfslinien auf dem Primärbeleg unter Beachtung des Remissionsgrads (Pastellfarben) aufgedruckt sein. Diese Rahmengrenzen müssen in horizontaler bzw. vertikaler Lage parallel zu den Kanten des Belegs verlaufen. Die Hilfslinien dienen der besseren Orientierung hinsichtlich der Lage und Form des jeweiligen Zeichens (Bild 4).

Der Beleg wird zum Lesen an einer Lesestation vorbeibewegt, dabei werden die beschrifteten Zeilen abgetastet. Wenn ein Zeichen die Lesestation passiert, wird aufgrund des Kontrasts Papier-Zeichen (Linienführung des Zeichens) eine Erkennung durchgeführt.

Die Erkennung geschieht so, daß ein Vergleich mit den in der Maschine gespeicherten Schriftformen erfolgt. So kann z. B. von den 66 OCR-A-Zeichen das richtige ermittelt werden. Gelingt die Erkennung nicht, so ist dies vorwiegend auf die schlechte Schreibweise des Zeichens zurückzuführen.

#### 6. Anwendungstechnische Forderungen an einen optischen Belegleser

##### 6.1. Allgemeines

Aus dem im Bild 1 dargestellten Gerätespektrum zur automatischen Schriftzeichenerkennung hat der optische Belegleser gegenwärtig die größte Bedeutung, da er neben den bereits genannten Vorteilen der Klarschifterkennung die in der Praxis am häufigsten vorkommenden Beleggrößen verarbeiten kann. Deshalb wird in den folgenden Ausführungen ausschließlich der optische Belegleser betrachtet.

##### 6.2. Anwendungstechnische Forderungen

###### 6.2.1. Klarschriftbeleg

Die Größe der zu verarbeitenden Belege muß den Abmessungen der in der Praxis vorkommenden Formulare entsprechen, d. h.

Länge	105 ... 210 mm
Breite	70 ... 105 mm,

wobei die Formate

A 7	(105 mm × 74 mm)
A 6	(148 mm × 105 mm)
1/3 A 5	(148 mm × 70 mm)
1/4 A 4	(210 mm × 74 mm)

zu bevorzugen sind.

Für die Darstellung der Informationen auf dem Beleg sind in den meisten Fällen zwei Zeilen ausreichend. Das entspricht bei der Beleggröße 1/4 A 4 (bei 2,54 mm Zeichenteilung) einem Umfang von etwa 160 Zeichen/Beleg, also dem Inhalt von zwei Lochkarten (Bild 5).

###### 6.2.2. Schriftarten/Zeichenvorrat

Von den zur Verfügung stehenden Schriftarten wird der OCR-B-Schrift (Bild 6) der Vorzug gegeben, da diese gegenüber OCR-A die bessere visuelle Lesbarkeit aufweist.

Aus dem Zeichenvorrat der OCR-B-Schrift werden am häufigsten verwendet:

Ziffern 0, 1, ..., 9

Buchstaben A, B, C, ..., Z (nur Großbuchstaben)

Sonderzeichen: \* + - / , !

Die Sonderzeichen werden u. a. als Felderöffnungszeichen bzw. Feldtrennzeichen benötigt. Als Zusatzvorrichtung sollte die Möglichkeit zur Erkennung von Handschrift vorgesehen werden, allerdings nur für den numerischen Zeichenvorrat.

###### 6.2.3. Markierungslesung

Da die Erkennung von Handschrift durch Nichtbeachten der vorgeschriebenen Schreibregeln häufig zu Fehlern bzw. Rückweisungen führt, bringt ein Zusatzgerät zur Markierungslesung folgende Vorteile:

— Einfaches und sicheres Eintragen von handschriftlichen Informationen auf dem Beleg;

— Verminderung der Rückweisungsrate gegenüber der stilisierten Handschrift;

— Geringerer Bedarf an Kodierdruckern. Damit der Anwender diese Vorteile voll nutzen kann, sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

— Darstellungsmöglichkeit der Ziffern 0, 1, ..., 9 sowie der Sonderzeichen + - / \* (u. U. in Verbindung mit einer Überzeile);

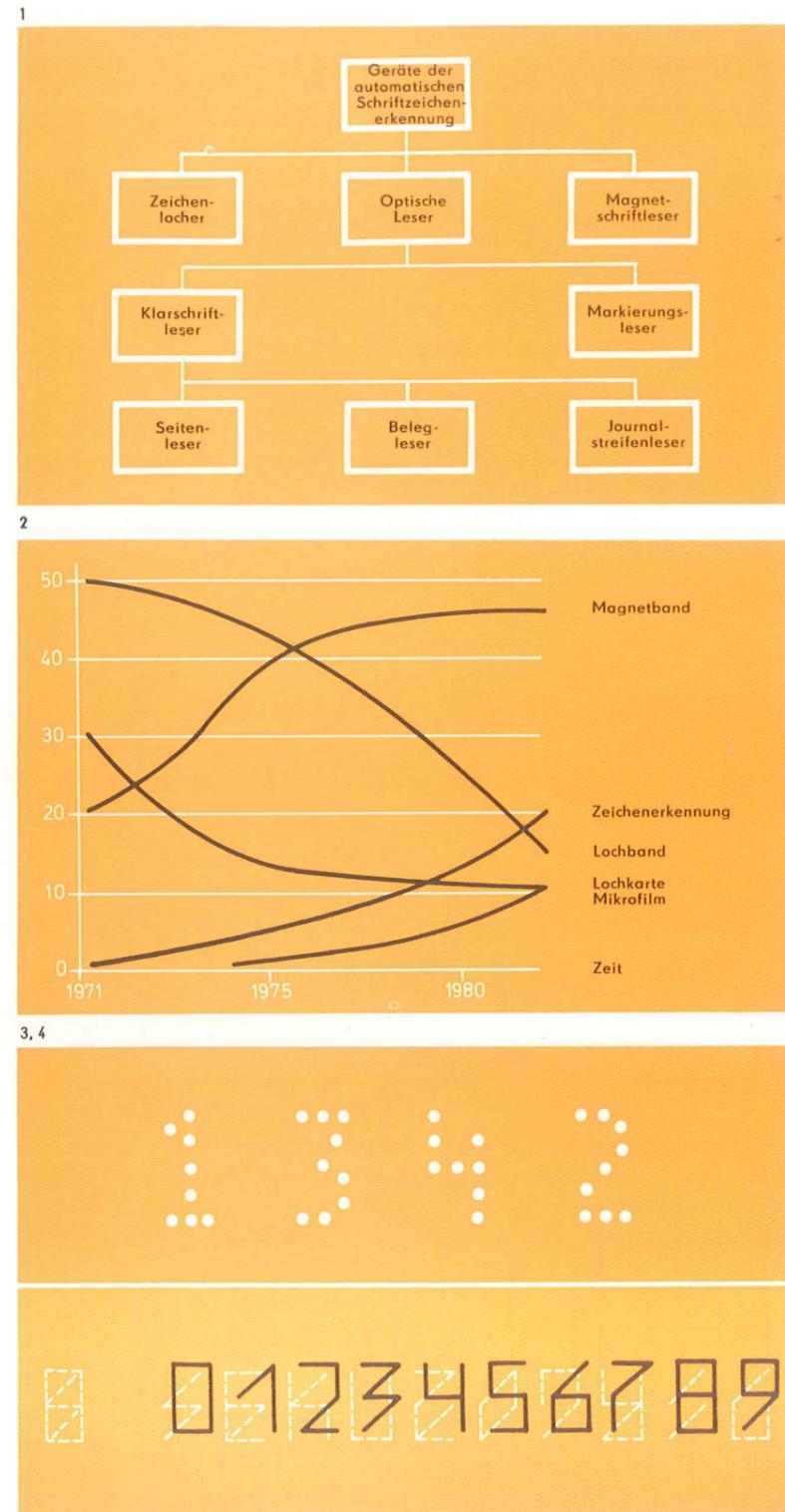
— Verwendung aller Belege mit einer Breite ab 100 mm;

— Neben den Markierungen muß das Lesen von einer Zeile Klarschrift möglich sein (Bild 7);

**Bild 1.** Übersicht über die Geräte der automatischen Schriftzeichenerkennung  
**Bild 2.** Entwicklungstendenz (Anteil in Prozent) der Datenträger (nach: Autorenkollektiv, Datenerfassung im System der EDV. Verlag Die Wirtschaft. Berlin 1970, Seite 155)

**Bild 3.** Zeichendarstellung für das elektromechanische Leseprinzip

**Bild 4.** Beispiel für eine handgeschriebene, optisch lesbare Schrift



Tafel 1. Vor- und Nachteile der verschiedenen Leseprozesse

Druckfarbe	elektromagnetisch	elektromagnetisch	fotolektrisch
Farbband	Graphit	ferrithaltige Spezialfarbe	büroüblich (schwarz)
Papierqualität	ohne Ferritpartikel	ohne Ferritpartikel	büroüblich (weiß)
Empfindlichkeit gegenüber Verschmutzungen	empfindlich	relativ unempfindlich	Beachtung der Steifigkeit
Lesevorgang	Bürsten über elektrisch leitenden Teil des Belegs	magnetische Teilchen in der Druckfarbe	sehr empfindlich
Belegverschleiß	relativ hoch	gering	Fotodiode (Reflexion)
Farbkontrollsystem	nicht erforderlich	notwendig	sehr gering
Kodiergerät	Graphitstift	Spezialkodierdrucker mit Farbrührwerk	notwendig
Preis für Leseprozess	relativ hoch	niedrig	hoch
Preis für Druckfarbe	niedrig	sehr hoch	niedrig
Preis für Farbband	ohne	sehr hoch	niedrig
Preis für Kodierdrucker	niedrig	sehr hoch	relativ niedrig

Tafel 2. Vor- und Nachteile der verschiedenen Schriften

Schrifttyp (Auswahl)	Magnetschrift	Markierungsschrift	Klarschrift	Handschrift
Zeichenvorrat	E-13-B CMC-7	Strichmarkierung Kreuzmarkierung	OCR-A OCR-B	entsprechend dem vorgegebenen Rahmen
Visuelle Lesbarkeit	vorwiegend numerisch	nur numerisch	numerisch alphanumerisch	vorwiegend numerisch
Herstellbarkeit	teilweise schlecht (CMC-7)	schlecht	sehr gut	sehr gut
Aufwand für Datenerfassung	Spezialdrucker	einfach, mit Bleistift u. ä.	nebrüchliche Büromaschinen mit Spezialtypen	hohe Anforderungen an Zeichenform
Fehlerrate beim Lesen	sehr hoch	sehr niedrig	hoch	sehr niedrig
Zeichenabstand (Teilung)	relativ hoch etwa 10 <sup>-6</sup>	relativ hoch etwa 10 <sup>-7</sup>	relativ hoch etwa 10 <sup>-6</sup>	sehr niedrig etwa 10 <sup>-3</sup> ... 10 <sup>-4</sup>
Maschinelle Lesbarkeit	3,2-4,2 mm	4-5 mm	2,54-2,6 mm	5-6 mm
Empfindlichkeit gegenüber Verschmutzung	relativ aufwendig	einfach	relativ aufwendig	sehr aufwendig
	relativ unempfindlich	relativ empfindlich	sehr empfindlich	sehr empfindlich

- Erkennen von Doppelmarkierungen
- Leerstellenkontrolle.

6.2.4. Verarbeitungsprinzipien

Für die optische Beleglesung sind zwei Verarbeitungsprinzipien möglich:

- On-line-Betrieb
- Off-line-Betrieb

Beim Einsatz im On-line-Betrieb erfolgt eine direkte Kopplung des optischen Beleglesers mit dem jeweiligen Rechner. Die Informationen auf dem Klarschriftbeleg werden der Verarbeitung ohne Zwischenspeicherung zugeführt. Neben dem Vorteil der besseren Fehlererkennung treten folgende Nachteile in Erscheinung:

- Unterschiedliche Geräteanschluß-Einheiten für die verschiedenen Rechner-typen;
- Der Einsatz des Beleglesers ist nur im Multiprogramm-Betrieb vertretbar, da aufgrund der relativ niedrigen Lesegeschwindigkeit (etwa 1 000 Zeichen/s) der Rechner sonst sehr lange gebunden wird;

- jeder Belegstau bzw. Belegbruch auf der Transportstrecke bewirkt gleichzeitig eine Unterbrechung der Programmabarbeitung.

Diese Nachteile können durch den Off-line-Betrieb ausgeschlossen werden. Hierbei wird der Inhalt der Klarschriftbelege rechnerunabhängig auf ein Magnetband übertragen.

Diese Betriebsart des Beleglesers weist folgende Vorteile auf:

- Größere Geschwindigkeit bei der Datenübertragung in den Rechner mit Magnetband (R 21 = 48 000 Byte/s);
- Keine Unterbrechung des Rechnerprogramms bei der Datenübertragung mit Magnetband;
- Möglichkeit der dezentralen Datenerfassung;

- Transport des Datenträgers Magnetband zur Rechenstation ist im Vergleich zum Klarschriftbeleg einfacher, billiger und sicherer;

- Durch das Aufzeichnen der Informationen auf das Magnetband wird vor der Verarbeitung eine Sortierung (Magnetbandsortieren) möglich.

Der gerätetechnische Mehraufwand für den Magnetband-Anschluß amortisiert sich beim Anwender aufgrund der höheren Übertragungsgeschwindigkeit in den Rechner in etwa einem halben Jahr.

6.2.5. Gerätemodifikation

Um den wirtschaftlichen Einsatz eines Beleglesers unter den jeweils gegebenen praktischen Bedingungen zu gewährleisten, ist ein modularer Aufbau des Geräts erforderlich. Dadurch wird es möglich, den Belegleser jederzeit in der gewünschten Konfiguration aus- bzw. nachzurüsten.

Das Grundmodell sollte folgende Hauptbaugruppen haben:

- Transporteinrichtung
- Leseinrichtung für maximal 2 Zeilen
- Erkennungseinrichtung für OCR-B (numerisch)
- Steuereinheit (mit Geräteanschluß).

Als Zusatzeinrichtung wären folgende Erweiterungen günstig:

- Erweiterung der Erkennungseinrichtung für OCR-B (alphanumerisch)
- Markierungslesung
- Handschrifterkennung
- Magnetbandgerät.

6.3. Technische Parameter

Die Lesegeschwindigkeit eines optischen Beleglesers steht im engen Zusammenhang mit dem Anwendernutzen, der Lesesicherheit und dem Preis des Geräts. Bei sehr hohem Belegdurchsatz kommt es gleichzeitig zum Ansteigen der Fehlerrate und des Preises.

Unter Beachtung dieser Gegebenheiten dürfte eine Transportgeschwindigkeit von 35 000 Belegen/h den praktischen Forderungen entsprechen.

Mit dieser Geschwindigkeit ist eine praktische Leseleistung von etwa 1 000 Zeichen/s erreichbar, da die theoretische Leistung aufgrund von Unterbrechungen durch Belegstau und Belegbruch sowie durch nicht voll ausgelastete Belege sinkt.

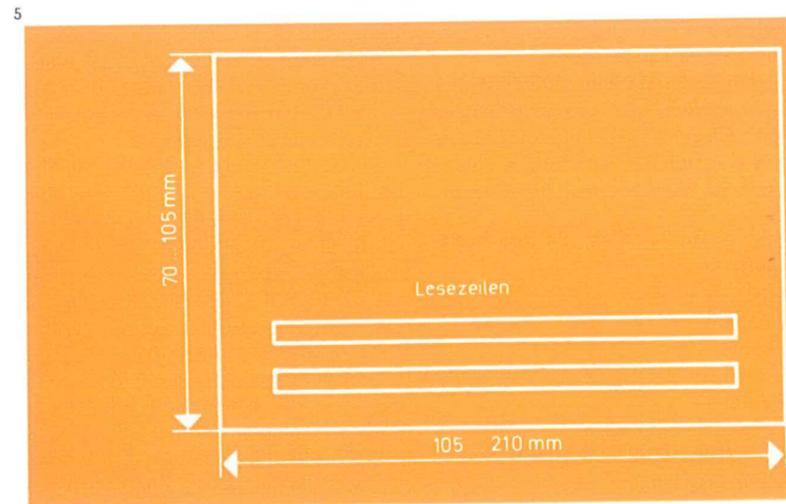
Um die beim Einsatz des optischen Beleglesers notwendige Sicherheit zu gewährleisten, dürfen folgende Werte für die Wahrscheinlichkeit eines Erkennungsfehlers nicht überschritten werden, bei numerischem Zeichenvorrat 10<sup>-5</sup> ... 10<sup>-6</sup> alphanumerischem

- Zeichenvorrat 10<sup>-4</sup> ... 10<sup>-5</sup>
- Handschrift 10<sup>-3</sup> ... 10<sup>-4</sup>
- Markierungslesung 10<sup>-6</sup> ... 10<sup>-7</sup>

7. Anforderungen an einen Beleg

Nicht jeder Beleg, der gegenwärtig als Primärdokument verwendet wird, ist ge-

Bild 5. Aufbau eines Klarschriftbelegs  
Bild 6. OCR-B-Schrift  
Bild 7. Beispiel für einen Markierungsbeleg



Lohnschein	Kostenstelle	Stück	Kontroll-Nr	L Gr
	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0
	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1
	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2
	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3
	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4
	5 5 5 5	5 5 5 5	5 5 5 5	5 5
	6 6 6 6	6 6 6 6	6 6 6 6	6 6
	7 7 7 7	7 7 7 7	7 7 7 7	7 7
	8 8 8 8	8 8 8 8	8 8 8 8	8 8
9 9 9 9	9 9 9 9	9 9 9 9	9 9	
(Hinweise zum Ausfüllen)				
Kostenträger	Masch-Gruppe	Auftr-Nr	Stück-Zeit	Losgröße
6 0 5 6 7 1 0 5	3 6 4 2 3	1 9 0 0	4 2 1	3 6 0

eignet, von einem optischen Belegleser richtig gelesen zu werden.

An jeden Beleg werden Anforderungen gestellt, die vom jeweiligen optischen Belegleser ausgehen. Die Forderungen beziehen sich auf das verwendete Papier und auf die erforderlichen Drucktoleranzen.

So gibt es Forderungen, die sich beziehen auf:

Bezugskanten

Zeichenfeld

Weißzone

Vertikalen Zeichenversatz

Belegformate

Zulässige Zeichendrehung

Verschmutzungsgrad

Zeichenbegrenzung

Druckzone

Mittellinien

Laufrichtung des Belegs

Höhe des Zeichenfelds

Maße der Schrift.

Auch das Papier muß den Forderungen des automatischen Klarschriftlesers entsprechen.

Es müssen folgende Parameter beachtet werden:

Flächengewicht

Papierdicke

Farbe

Remissionsgrad des Papiers

Lichtdurchlässigkeit

Steifigkeit

Glätte.

Die von optischen Beleglesern notwendigen Erfordernisse führen zur Verteuerung einiger Primärdokumente. Aber nicht nur das Primärdokument, sondern auch der Klarschriftdrucker muß in der Lage sein, den Bedingungen des automatischen Klarschriftlesers zu entsprechen.

#### 8. Anforderungen

##### an einen Klarschriftdrucker

Für Geräte der automatischen Schriftzeichenerkennung werden im wesentlichen fünf Grundkategorien von Klarschriftdruckern benötigt:

— Klarschriftdrucker auf der Basis einer elektrischen Schreibmaschine (alphanumerisch)

— Klarschriftdrucker auf der Basis einer Buchungsmaschine (numerisch)

— Klarschriftdrucker einfachster Bauart und Bedienung

(transportables Aufsichtgerät, numerisch)

— Klarschriftdrucker auf der Basis eines Paralleldruckers (alphanumerisch)

— Klarschriftdrucker auf der Basis von Registrierkassen (numerisch).

Diese Gerätekategorien werden für das Beschriften von ganzen Druckseiten, Belegen und auch Journalstreifen benötigt. Bei allen Geräten überwiegt die manuelle Tätigkeit, so daß die Ausschreibegeschwindigkeit damit fixiert ist. Der Zeichenvorrat muß sich auch auf OCR-A oder OCR-B erstrecken. Als Farbgeber müssen handelsübliche Farbbänder verwendet werden können. Alle Klarschriftdrucker benötigen spezielle Einrichtungen, die das Einspannen und die Führung von Formularen in dem vom Lesegerät geforderten Toleranzbereich garantieren.

Diese Einrichtung muß gewährleisten, daß eine Beschriftung der Formulare parallel zur unteren Bezugskante erfolgt, die Toleranzen beim Bedrucken eingehalten, die Abstände von der Bezugskante überwacht, die erforderlichen Weißzonen beachtet und die Formulare automatisch bis zu der Zeile eingezogen werden, die mit Klarschrift zu versehen ist.

Weiterhin ist es sinnvoll, wenn der Klarschriftdrucker Kontrollsummen bilden sowie eine Nummernprüfung vornehmen kann. Dadurch gelingt es, bereits bei der Datenerfassung eine Vielzahl von Fehlern auszuschalten.

#### 9. Hinweise zur Einsatzvorbereitung

Ausgangspunkt ist die Überlegung, ob nach der direkten oder indirekten Datenverarbeitungsmethode gearbeitet werden soll (on-line und off-line).

Von Bedeutung sind auch folgende Gesichtspunkte:

— Die entscheidende Bedingung ist ein hoher täglicher Beleganfall. Die Rentabilitätsgrenze liegt unter durchschnittlichen Voraussetzungen bei 15 000 bis 20 000 Belegen je Tag.

— Neben dem Belegdurchsatz wird die Ökonomie durch die jeweils erforderliche Gerätemodifikation stark beeinflusst. Besonders gute Ergebnisse können erzielt werden, wenn auf das Lesen von Alphazeichen und Handschrift verzichtet wird.

— Zur Datenerfassung bei der Erstellung

von Klarschriftbelegen muß mit einer Neuanschaffung von Klarschriftdruckern gerechnet werden. Für jeden optischen Belegleser benötigt man durchschnittlich (in Abhängigkeit vom Einsatzgebiet und der Schriftart) 100 alphanumerische Klarschriftdrucker in Form von Schreibmaschinen und 50 numerische Klarschriftdrucker. — Anzahl, Formen und Qualität der zu lesenden Belege. Besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn nur eine Belegform gelesen werden muß und konstante Angaben vorgedruckt werden.

NTB 1975

#### ESER-Katalog noch lieferbar

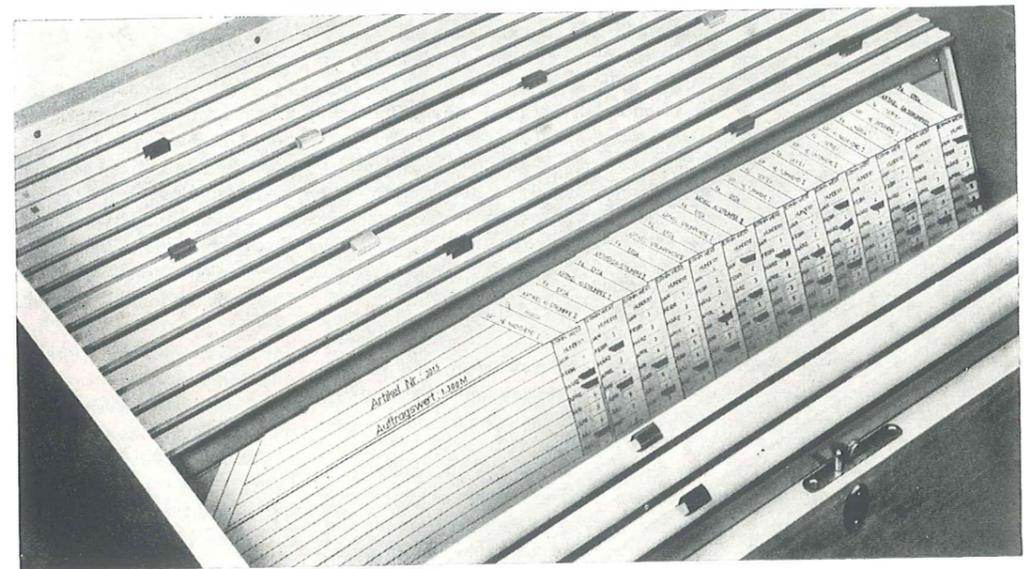
Einen Katalog „Technische Mittel des ESER“ gab der VEB KOMBINAT ROBOTRON anlässlich der Ausstellung ESER 73 heraus. Er umfaßt zwei Teile, einen Angebots- und einen Informationsteil. Der Katalog ist zum Bezugspreis von 220,- für eine deutsch-russische Ausgabe erhältlich. Bezugsquelle:

VEB KOMBINAT ROBOTRON  
Zentralvertrieb, Abt. Werbung  
DDR — 111 Berlin  
Dietzgenstraße 40

## robotron Alles auf einen Blick

durch das neue  
Organisationsmittel

## Breitstaffelsichtkartei



Ohne Ziehen der Karteikarte sofortiges Erkennen des wichtigsten Inhalts und des Endstands der jeweiligen Eintragungen. Entsprechende Staffelung und verschiedenfarbige Signalisierung der einzelnen Karten bewirken eine klare Übersicht.

#### VEB KOMBINAT ROBOTRON

Zentralvertrieb Dresden  
Organisationsmittel  
Planungs- und Dispogeräte  
DDR - 806 Dresden, Fritz-Reuter-Straße 37

# Die Verwendung von Alphatext im R-300-Kode bei der elektronischen Rechenanlage **CELLATRON 8205**

Dipl.-Math. K. Henseleit, Halle



## 0. Einleitung

Die Möglichkeit der Verwendung von Alphatext bei der Abarbeitung von Programmen ist für bestimmte Arbeiten sehr vorteilhaft. Es sind Arbeiten, bei denen keine vordruckten Formulare bzw. Textschablonen verwendet werden können.

## 1. Leistungen der Anlage 8205

Die elektronische Rechenanlage **CELLATRON 8205** liest mit Hilfe des Eingabe-Halt-Befehls alle Zeichen des R-300-Kodes ein und ordnet jedem Zeichen einen bestimmten Informationsinhalt zu. Die Schwierigkeit liegt in der verschiedenen Interpretation der Zeichen als sogenannte „Additionsumsteller“ oder als „Sprungumsteller“.

Dabei ist jedes Zeichen eindeutig einer dieser Klassen zugeordnet.

Die Anlage 8205 unterscheidet 100<sub>8</sub> verschiedene Zeichen bei der Eingabe des R-300-Kodes. Der Kanal 8 wird nicht ausgewertet. Damit sind alle erforderlichen Zeichen des R-300-Kodes bis auf die Satzmarke (WRZL) und die Blockmarke (BM) erfaßt. Bei diesen beiden Zeichen gilt bei der Eingabe, wie erwähnt, der Kanal 8 nicht, und es ist erforderlich, die entstehende Doppelbelegung für die Zwecke der Anwendung richtig zu interpretieren. Bei der Satzmarke ist das äquivalente Zeichen ohne Bedeutung, so daß immer die Interpretation „Satzmarke“ gewählt wird. Bei der Blockmarke muß man zwischen „Blockmarke“ und „Zeilenschaltung“ wählen. Im folgenden soll immer der Informationsinhalt „Zeilenschaltung“ erhalten bleiben.

Die unterschiedlichen 100<sub>8</sub> Zeichen des R-300-Kodes lassen sich in zwei Oktalstellen (0-77<sub>8</sub>) verschlüsseln (Bild 1). Bei einer Länge des Maschinenworts der Anlage 8205 von 11 Oktalstellen ist es also möglich, 5 verschiedene Zeichen mit Hilfe ihrer Schlüsselzahlen in einem Wort zu speichern. Durch die Möglichkeit dieser kompakten Speicherung wird eine Anwendung von Alphatexten sehr sinnvoll.

Andererseits kann die Anlage 8205 jede beliebige Lochkombination eines 8-Kanal-Kodes durch einen speziellen Druckbefehl ausgeben. Dabei wird der Kanal 8 wie jeder andere Kanal behandelt, d. h., es entsteht keine Einschränkung analog

der Eingabe von Zeichen. Es können somit alle Zeichen des R-300-Kodes gestanzt werden. Bei der Zeichenausgabe muß nur der dem Zeichen entsprechende Druckbefehl zur Verfügung stehen. Bei der Verwendung der kompakten Speicherung muß bei der Ausgabe jeder Schlüsselzahl der Reihe nach der richtige Druckbefehl zugeordnet werden.

Auf Grund der beschriebenen Eigenschaften der Anlage 8205 ist es also möglich, Alphatexte bei der Programmabarbeitung zu verwenden und die Textepplatzsparend zu speichern. Interessant ist, daß es sich nicht nur um „Texte“ handeln muß, sondern daß auf die gleiche Weise alle Steuerzeichen für den Organisationsautomaten **OPTIMA 528** mit behandelt werden können. Über die Eingabedaten bei Anwendung der Textverarbeitung kann somit beim Ausschreiben der Ergebnislisten der Automat 528 entsprechend gesteuert werden.

## 2. Programm zur Textbearbeitung

Für die Textbearbeitung mit Hilfe der kompakten Speicherung liegt das Unterprogramm „Text“ (UP TEXT) vor. Es arbeitet als Unterprogramm in der Maschinensprache der Anlage 8205 und benötigt zu seiner Abarbeitung kein Interpretier-System. Für die Zuordnung der eingelesenen Zeichen zu den Schlüsselzahlen bei der Texteingabe sowie für die Zuordnung der Druckbefehle zu den Schlüsselzahlen bei der Textausgabe werden auf Grund der Spezifik der Anlage 8205 normalerweise jeweils 100<sub>8</sub> Speicherplätze benötigt. Beim Erarbeiten dieses Programms gelang es, dessen Gesamtlänge auf 217<sub>8</sub> Speicherplätze zu beschränken, ohne ein Zeichen des R-300-Kodes für die Anwendung zu sperren.

Die Leistung des Programms beträgt bei der

- Texteingabe 6 s für 100 Zeichen
- Textausgabe (Stanzer) 8,4 s für 100 Zeichen.

Bei Anwendung des Baustein-Interpreter-Systems kann das Unterprogramm „Text“ ähnlich wie ein Baustein benutzt werden (Ansprungzelle 7576). Im Register 1 werden die Anfangsadresse des Textes und eine Information, ob es sich um eine Texteingabe (Operationsteil 240) oder eine Textausgabe (211) handelt,

mitgeteilt. Nach Verlassen des Unterprogramms „Text“ steht im Register 1 die Adresse des Speicherplatzes, der unmittelbar nach dem Text folgt. Die ausgewählte Adresse für die Parameterübermittlung kann beliebig gewählt werden. Für die Anwender des Baustein-Interpreter-Systems ist jedoch das Register 1 für die Übermittlung solcher Informationen geläufig. Für das Erkennen des Anfangs und des Endes eines Textes kann ein beliebiges, vom Anwender definiertes Zeichen des R-300-Kodes gewählt werden. Dieses Zeichen darf dann natürlich im Text nicht vorkommen.

Beim Einsatz des Programms hat sich das Zeichen „%“ bewährt. Es läßt sich im Text, falls notwendig, gut durch die Abkürzung „Proz.“ ersetzen, erscheint auf dem Ablochbeleg zu Kontrollzwecken und garantiert, daß sich sowohl vor dem Ablochen als auch nach Ausgabe des Textes die Schreibereinheit stets in der Stellung „Kleinbuchstaben“ befindet. Damit können ohne Zwischensteuerzeichen Zahlen und Texte abgelocht und ausgeschrieben werden.

Bei Einsatz des Unterprogramms „Text“ ausschließlich als Hilfsmittel für die Ausgabe von fest im Programm gespeichertem Text, wird seine Anwendung erst Speicherplatzgünstiger im Verhältnis zur befehlswesen Zeichenverschlüsselung, wenn mehr als 180 Zeichen (3 Zeilen A 4) zur Ausgabelistenbeschriftung benötigt werden.

Ist eine befehlswese Verschlüsselung einfach, wie bei der Anwendung des Programmiersystems PROSA, sollte der Einsatz von Fall zu Fall entschieden werden.

## 3. Anwendungsmöglichkeiten für das Unterprogramm „Text“

### 3.1. Sequentielle Datenverarbeitung

Die Alphatexte stehen mit anderen Daten in den einzelnen Datensätzen des Stammbands oder des Bewegungsdatenbands. Der Umfang der Datenmenge läßt eine Speicherung im Rechner nicht zu.

Die Alphatexte werden mit den Datensätzen einzeln eingelesen und entsprechend dem Verarbeitungsalgorithmus in die Druckliste eingefügt.

Leistungsverzeichnisse (Bild 4)

Auf dem Stammband befinden sich für

jede Position die Schlüsselnummer, der Alphatext und der Einzelpreis. Auf dem Bewegungsband befinden sich die ausgewählten Schlüsselnummern mit der vorgegebenen Menge.

Für die Textspeicherung bei den ausgewählten Positionen reicht ein Speicherbereich von 100<sub>8</sub> Worten. Die nicht ausgewählten Positionen können ohne Texteingabe einfach mit maximaler Eingabegeschwindigkeit überlesen werden.

## Materialplanung

Auch hier enthält das Stammband in den einzelnen Datensätzen neben der Materialnummer und den sonstigen Daten die Materialbezeichnung als Alphatext. Die Abarbeitung erfolgt ähnlich der der Leistungsverzeichnisse.

## Stücklisten (Bild 3)

Auf dem Stammband sind die Spalten 3 bis 7 für jedes Einzelteil als Klartext erfaßt.

## 3.2. Verarbeitung mit wahlfreiem Zugriff

Die Stammdaten müssen vollständig in den Rechner eingebaubar sein. Diese Abarbeitungsform kann bei Einsatz der Anlage 8205 Z mit Zusatzspeicher in erhöhtem Maße Anwendung finden. Die Berechnungen beziehen sich in diesem Artikel jedoch auf die Anlage 8205 ohne Zusatzspeicher.

Bei vollständiger Speicherung ist der Einsatz des Unterprogramms „Text“ besonders sinnvoll, da fünf Alphazeichen in einem Maschinenwort verschlüsselt aufbewahrt werden.

## Materialplanung

Bei einer maximalen Länge der Materialbezeichnungen von 30 Zeichen und einer Anzahl von sonstigen vier Daten (Menge, Materialverrechnungspreis, ELN-Nummer, Zuschlag) in jedem Satz werden zur Speicherung des Satzes maximal 10 Maschinenworte benötigt. Es können also 200 verschiedene Materialien gleichzeitig bearbeitet werden. (Angenommen, zur Datenspeicherung stehen 2 000 Speicherplätze zur Verfügung.)

Nutzt man die Eigenschaften des Unterprogramms „Text“ aus, die erste freie Zelle nach dem Text sowohl bei der Eingabe als auch bei der Ausgabe zu übermitteln, kann man bei häufig auftreten-

Bild 1. Textspeicherung in einem Maschinenwort (Triadendarstellung). Von oben nach unten: Triaden, Schlüssel und Klartext

Bild 2. Anwendungsbeispiel Rechnung

t <sub>10</sub>	t <sub>9</sub>	t <sub>8</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>0</sub>
6	3	2	5	6	7	6	3	7	4	0
t		e		x		t				

**RECHNUNG**

**VE (B) Ingenieurbüro des Bauwesens im Bezirk Halle**  
 401 Halle (Saale), Mansfelder Straße 52 - Telefon: Halle 23185, 25306, 28841

VEB Wohn- und Gesellschaftsbau 409 Halle - Neustadt	Rechnungs-Nr. 131621	Rechnungs-Dat. 300773	Fällig am 300873	Bestell-Nr. od. Dat. 261882	Vertrag-Nr.
Liefer-Nr.				Rechnungs-Eing.-Nr.	

Karteikaesten A4 Holz	6	Stek.	13,00	78,00
Karteikaesten A5 Pappe hoch	6	Stek.	5,00	30,00
Karteikaesten A5 Holz quer	6	Stek.	11,00	66,00
Drehstuehle PM XIII	2	Stek.	73,50	147,00
Schreibmaschinentische	2	Stek.	120,00	240,00
				561,00

Gründl. Fälligkeitensordnung vom 12. 6. 68. § 301, II Nr. 64. behalten wir uns vor, bei Nichterhaltung der Zahlungsfähigkeit Verzugszinsen zu berechnen.

**GUTSCHRIFT**

Nr. ...  
 Postscheckdienst

M 561 00	Pf 00
PSchA und Konto-Nr. des Empfängers	
Ausgeber (Name und Anschrift)	
Stempel	
PSchA und Konto-Nr. des Ausgebers	

**GUTSCHRIFT**

Zahlungsempfänger:  
**VE (B) Ingenieurbüro des Bauwesens**  
 401 Halle (Saale), Mansfelder Str. 52

M 561 00  
 Pf 00

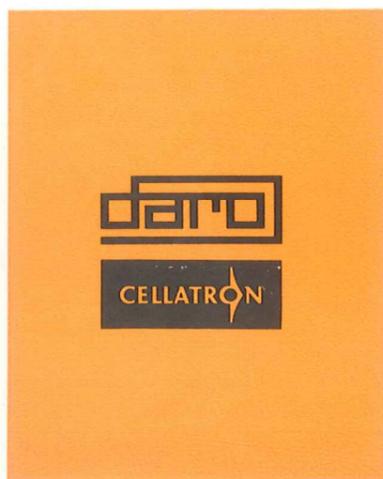
tällig am (sofern nicht im Zahlungsgrund)  
 300873

Konto-Nr. des Zahlungsempfängers 3781-17-769	end. Zahlungsgrund 100	1316213008
PSchA des Zahlungsempfängers		Konto-Nr. des Ausgebers
Abz: VE (B) Ingenieurbüro des Bauwesens 401 Halle (Saale), Mansfelder Straße 52		PSchA des Ausgebers
Ausgeber (Name und Anschrift)		S-Stempel
VEB Wohn- und Gesellschaftsbau 409 Halle - Neustadt Bahnhofstr. 15		

- Bild 3. Anwendungsbeispiel Stückliste
- Bild 4. Anwendungsbeispiel Leistungsverzeichnis
- Bild 5. Anwendungsbeispiel Meßprotokoll
- Bild 6. Ablochbeleg für die Textverschlüsselung

3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lfd. Nr.	Stückzahl	Bezeichnung	Sach-Nr.	Bemerkungen	Halbzeug, Rohteil Abmessung	Länge	Werkstoff	Einzel-Masse/kg Brutto	Gesamt-Masse/kg Brutto
2		Laengetraeger	E 391.001 ± 1 (-)		14	3550	St38u-2	56,8	113,6
2		Laengetraeger	E 391.001 ± 2 (-)		14	3550	St38u-2	56,8	113,6
2		Quertraeger	E 391.001 ± 3 (-)		14	2275	St38u-2	36,4	72,8
2		Quertraeger	E 391.001 ± 4 (-)		14	2275	St38u-2	36,4	72,8



504101001	3,10 qm	Schalung fuer gerade Treppen, bestehend aus Platten, Stufen, Wangen und Podesten; einschl. Podestbalken	23,47	72,76
505701001	11,20 qm	Schalung fuer eckige Aussparungen ueber 80 cm Umfang in Fundamenten, Waenden, Saehlen, Balken, Decken u.ae.	11,59	129,81
505101006	3,00 St.	Aussparung fuer Steinschrauben, Anker, Gelaenderpfosten u.ae. mit ueber 20 bis 30 cm Umfang und ueber 20 bis 40 cm tief	2,51	7,53

BKH TKO	Variante	Betonwerk	Position Decken (schlaff)	Laenge	M E S S R E I H E
	972	21			
Anzahl der Messungen				80	
Ausreisser				0	
Klassenbreite				1	
Klassenanzahl				3	
Kleinster Messwert				7148	
Groesster Messwert				7153	
Spannweite				5	
Zentralwert				7148,0	
Dichtenittel				7150,0	
Mittelwert				7148,2	
Nennmass				7150,0	
Abweichung				1,8	
Streuung				2,9	
Standardabweichung				1,7	
3 - S				5,1	
Toleranz (absolut)				7143,0	
				7153,3	
Toleranz (relativ)				7,0	
				3,3	
Genauigkeitsklasse				7	

Leitadresse Parameterbefehle		Leitadresse kodierter Text	
KB	WRZL	3	0 0 0 0 • 3 0 4 0 • WRZL
Ti	Textangaben		
0	%	ZL ZL ZL ZWR ZWR WR GE BKH TAB TAB	M E S S R E I H E N A U S W E R T U N G
		TAB TAB Datum %	
1	%	WRZL TKO TAB TAB - 39 ZL WRZL ZWR 3 Variante	
		TAB Betonwerk TAB Position WRZL %	
2	%	ZL WRZL TAB TAB ZWR Laenge TAB TAB ZWR Breite	
		TAB TAB ZWR 2 Hoehe %	

den kürzeren Materialbezeichnungen durch ein lückenloses Speicherverfahren noch mehr Materialdaten unterbringen.

**3.3. Gemischte Verarbeitung**  
Häufig muß mit mehreren Stammbändern gleichzeitig gearbeitet werden. Bei nur zwei schnellen Eingabekanälen muß ein Teil der Daten im Rechner gespeichert werden.

Ausstellen von Rechnungen (Bild 2)  
Es existieren zwei Stammbänder  
— Erzeugnisstammband  
— Adressenstammband  
Davon muß wenigstens ein Stammband in den Rechner eingegeben werden können. Für das Erzeugnisstammband gilt das unter 3.2. zum Materialstammband Gesagte.

Bei einer maximalen Länge von 100 Zeichen je Adresse kann man andererseits wenigstens 100 Adressen im Rechner unterbringen.  
Es muß in diesem Fall die günstigste Variante gewählt werden. Eine Teilung des Adressenstammbands ist dabei einfacher möglich, als die des Materialstammbands.

**4. Programm für die Rationalisierung der Programmierung**  
Das hier vorzustellende Hauptprogramm „Text“ (HP TEXT) arbeitet auf der Grundlage des entsprechenden Unterprogramms und rationalisiert die Textverschlüsselung bei der Programmierung.

Das Programm ist als selbständiges Hauptprogramm zu verwenden. Es arbeitet ohne Verwendung eines Interpretier-Systems. Mit dem Hauptprogramm „Text“ können Zeichenkettenfolgen in praktisch beliebiger Länge verschlüsselt werden. Die als Klartext abgelochten Alphatexte werden speicherplatzoptimal verschlüsselt. Als Ergebnis entsteht ein Lochband, das neben den Hauptleitadressen bzw. Relativadressen die Textansprünge und die verschlüsselten Texte enthält. Dieses Lochband kann ohne weitere Arbeitsschritte direkt in die Anlage 8205 eingegeben werden. Der verschlüsselte Text steht dann zur Ausgabe mit dem Unterprogramm bereit.  
Auf diese Weise wird die Arbeit mit den Alphatexten einfach und rationell. Textänderungen im Anwenderprogramm können ohne nennenswerten Aufwand durchgeführt werden. Ein exaktes Auszählen der Texte bei der Programmierung ist nicht mehr notwendig, da Korrekturen bei den Testrechnungen schnell durchgeführt werden können.

**5. Einsatzbeispiel für das Hauptprogramm „Text“**  
Für die statistische Auswertung von Meßergebnissen ist ein Programm anzufertigen, dessen Ergebnisliste sofort als Protokoll der Genauigkeitsklasseneinteilung dienen soll (Bild 5). Eine alphanumerische Beschriftung der Liste ist also notwendig. Zusätzlich kann die Bezeichnung

der Position, hier „Decken (schlaff bewehrt)“, von den Vorgabedaten mit übernommen werden. Die erforderlichen festprogrammierten Textstücke werden nach dem Eingabedatenblatt (Bild 6) abgelocht. Die unterstrichenen Zeichen dienen in dieser Darstellung nur dem besseren Verständnis. Die Leitadresse der Textanfänge (Parameterbefehle) wurde mit 3 000, die des verschlüsselten Textes mit 3 040 angegeben. In Anwendung des Programms entsteht ein Lochband, das bei der Eingabe in die Anlage 8205 die Textanfänge ab 3 000 einspeichert und den verschlüsselten Text ab 3 040. Der verschlüsselte Text steht dabei lückenlos im Rechner. Parallel dazu entsteht eine Schreibwerksauschrift, die eine gute Kontrolle des Eingabedatenbands auf ordnungsgemäßes Ablochen ermöglicht. Dabei kann die Programmierung des Meßwertprogramms schon erfolgen, wenn der Programmierer erst die Anzahl der Textstücke und ihre Numerierung kennt. Um den Text mit der Nummer T<sub>1</sub> auszugeben, wird nur der Inhalt von 3001 nach Register 1 gebracht und ein Unterprogramm nach 7576 ausgeführt. Eine Änderung in den Textstücken ist bei Anwendung des Hauptprogramms „Text“ einfach und zeitsparend. Das Eingabeband nach Bild 6 wird geändert und das Hauptprogramm „Text“ angewendet. Eine Änderung im Anwenderprogramm, hier „Meßwertprogramm“, ist nicht notwendig. NTB 1985

7



# Die Datenbereitstellung bei der Nutzung problemorientierter Systemunterlagen des ESER

R. Leonhard, Karl-Marx-Stadt



## 1. Einleitung

Die Datenverarbeitungsprojektierung zum Einsatz von Anlagen der dritten Generation und damit für alle Anlagen des Einheitlichen Systems Elektronischer Rechentechnik der sozialistischen Länder (ESER) unterscheidet sich wesentlich von Einsatzvorbereitungen vorhergehender Rechnergenerationen durch die umfassende Nutzung problemorientierter Systemunterlagen (POS). Diese POS stellen modulare Programmiersysteme dar, die wesentlich zur Rationalisierung der Einsatzvorbereitung beitragen (Tafel 1). Mit Hilfe dieser Programmiersysteme können für die Anwender abarbeitungsfähige Programmkomplexe erzeugt werden.

Aus diesem Umstand leiten sich auch für die Datenbereitstellung spezielle Anforderungen ab.

Die Datenbereitstellung umfaßt den Abgriff der Daten vom Leistungs- oder Leitungsprozeß über die Bereitstellung in maschinenlesbarer Form bis zur Eingabe in das Datenverarbeitungssystem. Die Bedeutung der Datenbereitstellung erklärt sich aus dem hohen Anteil am personellen und finanziellen Aufwand des Gesamtprozesses der Datenverarbeitung.

## 2. Anforderungen an die Datenbereitstellung bei der Nutzung von POS

### 2.1. Allgemeine Hinweise

Die POS stellen an die Organisation der Datenbereitstellung keine einheitlichen Anforderungen. Das ergibt sich hauptsächlich aus den unterschiedlichen Aufgabenstellungen für die POS. Deshalb ist es für den Anwender unerlässlich, die Anschlußbedingungen der Datenbereitstellung der POS-Dokumentation zu entnehmen. Viele prinzipielle Regelungen und Konventionen tragen jedoch allgemeingültigen Charakter.

Die POS sind hinsichtlich der Datenbereitstellung relativ variabel, so daß für den Anwender betriebsindividuelle Regelungen der Primärorganisation und der Datenbereitstellung möglich sind. So können beispielsweise bestehende Organisationen der Datenbereitstellung, die für andere Datenverarbeitungssysteme in den Betrieben eingeführt wurden, weiterhin genutzt werden, wenn bestimmte Forderungen, vor allem an den Inhalt der Primärinformationen, erfüllt sind.

Die Variabilität der Datenbereitstellung bezieht sich sowohl auf die einzusetzenden Datenerfassungsgeräte und deren Kodierung, auf die Datenträgerart, auf die Datenanordnung innerhalb der Datensätze als auch auf die Länge (Stelligkeit) einzelner Daten. Die auf Grund der vorhandenen Variabilität vom Anwender zu treffenden Auswahlentscheidungen und Festlegungen sind in Form von Parameterangaben dem Datenverarbeitungssystem bei der Erzeugung der Programme aus den Programmiersystemen (Generierungsprozeß) vorzugeben. Eine genaue Beschreibung der Parameterprogrammierung findet sich in der Dokumentation der POS.

Die komplexen Systemlösungen der POS müssen nicht (und können teilweise auch nicht) vom Anwender in einer Realisierungsphase vollständig eingeführt und genutzt werden. Deshalb bieten Programmiersysteme die Möglichkeit des stufenweisen Aufbaus. Dieser bringt vor allem Vorteile bei der Verringerung des Einführungsrisikos und ermöglicht eine schnellere Praxiswirksamkeit von EDV-Projekten. Prinzipiell kann dieser stufenweise Aufbau auch bei der Datenbereitstellung erfolgen. Vorteilhafter ist es, wenn auch wesentlich schwieriger, die Bereitstellung der Daten — und hierbei besonders der Stammdaten — sofort auf den vollständigen Inhalt der komplexen Systemlösung der POS auszurichten.

Die POS nutzen auch bei der Dateneingabe Funktionen des Betriebssystems. Da Programmsysteme sach- oder verfahrensorientierten Charakter tragen, das Betriebssystem aber maschinenorientierte Lösungen anbietet, wurden die Eingabefunktionen des Betriebssystems in den POS oft wesentlich erweitert.

Die POS bieten die Möglichkeit, daß an festgelegten Stellen Anwender-routinen eingefügt werden, um Aufgaben zu lösen, die in den POS nicht enthalten sind. Das trifft auch auf die Eingabe und Aufbereitung sowie auf das Laden und Ändern zu. Das Bild 1 enthält einen grob gegliederten und verallgemeinerten modularen Aufbau von POS mit den wichtigsten externen Beziehungen.

Aus Gründen der Zweckmäßigkeit besitzen die POS keine einheitliche Struktur, deshalb ist vom Anwender für das spe-

zielle, ausgewählte Programmiersystem die Struktur zu erfassen und bei der Datenbereitstellung zu berücksichtigen. So ist z. B. nicht in jedem Programmiersystem eine Aufbereitung von Eingabedaten enthalten und die Eingabefunktionen bei Stammdaten sind teilweise in den Lade- und Änderungsmodul realisiert.

Die Datenerfassung als ein wesentlicher Teil der Datenbereitstellung tritt auch bei den POS in unterschiedlichen Erfassungsarten auf (Bild 2).

Die einmalige Datenerfassung tritt in den POS auf, die Dateien laden und pflegen (z. B. PLUS, MAWI). Einzelne Programmiersysteme nutzen Lade- und Änderungsteile anderer Programmiersysteme (BASTEI).

Der Änderungsdienst für die Pflege der Dateien ist nicht einheitlich geregelt. Folgende Änderungsvarianten treten auf, die zum Teil in den Programmiersystemen noch weiter untergliedert sind.

- Hinzufügen und Löschen von Datensätzen
  - Stilllegen von Datensätzen
  - Berichtigen von Feldangaben innerhalb der Datensätze in vier unterschiedlichen Änderungsarten, wobei die erste Art mit zu viel Aufwand verbunden ist und in den POS nicht benutzt wird.
1. Völlige Neueingabe des teilweise veränderten Datensatzes
  2. Angabe der Feldnummer (oder der relativen Adresse) und des aktuellen Inhalts
  3. Angabe eines für das Feld festgelegten Schlüsselworts und des aktuellen Inhalts
  4. Angabe von Trennzeichen für nicht zu ändernde Felder und des aktuellen Inhalts.

Beispiel:

Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4	Feld 5	.....
482711	04	114	KG	168	
SCHLUSSEL	WERK	MENGE	ME	VERRPR	

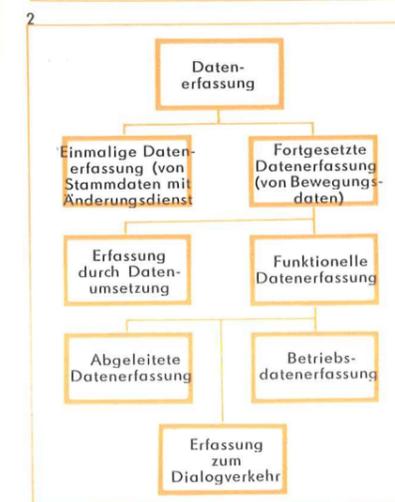
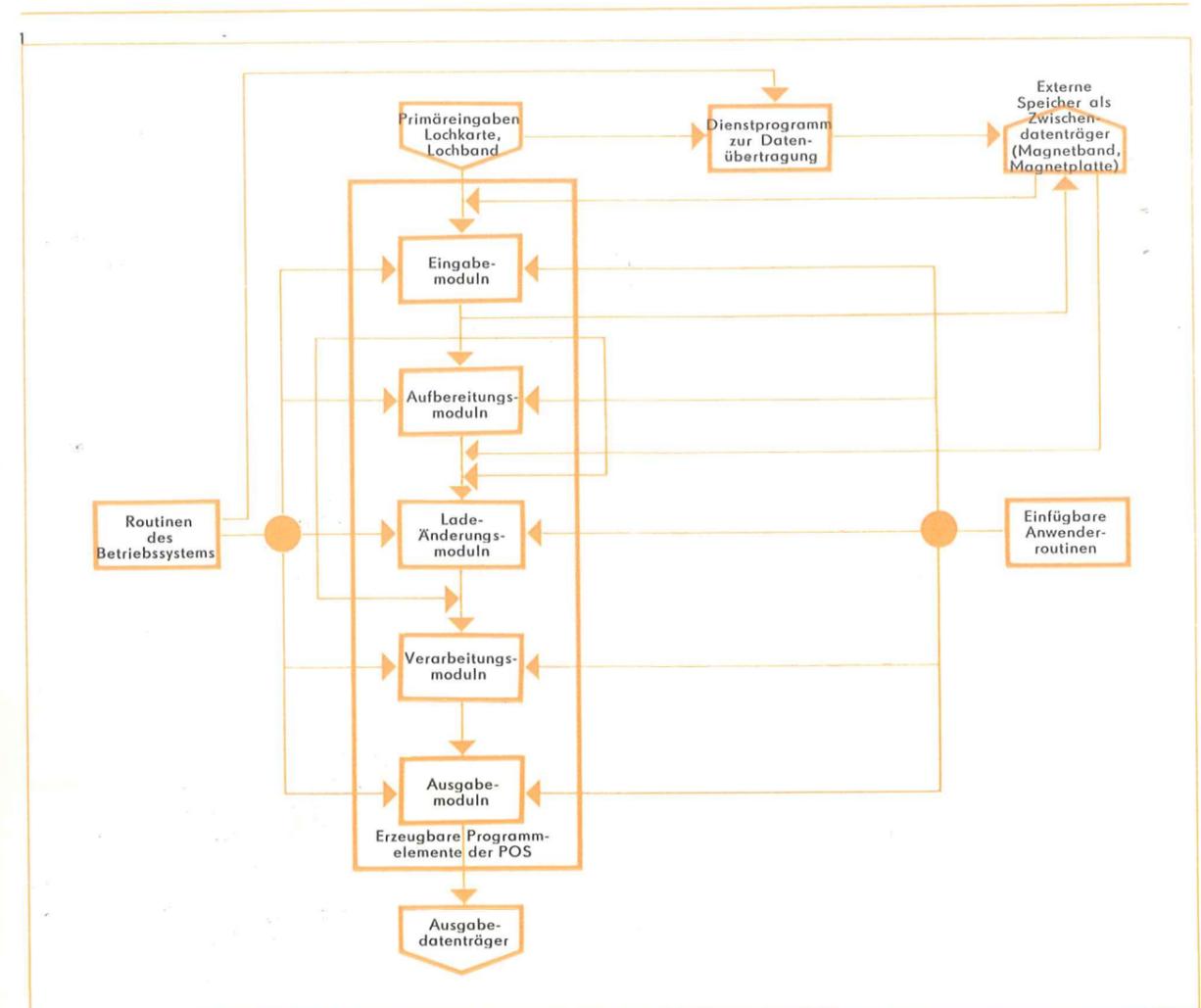
Die Änderung des Verrechnungspreises im Feld 5 von 168 (M) auf 172 (M) erfolgt bei Änderungsart

- 1: 482711 04 114 KG 172...
- 2: 482711 5 = 172
- 3: 482711 VERRPR = 172
- 4: 482711 , , , , 172...

Das Datenbankbetriebssystem BASTEI bietet im Rahmen des Änderungsdienstes

Bild 1. Prinzipielle POS-Struktur und externe Beziehungen

Bild 2. Arten der Datenerfassung



Tafel 1. Umfang der problemorientierten Systemunterlagen

Sachgebietsorientierte Systemunterlagen mit speziellen Einsatzmöglichkeiten	
PLUS	Planung und Steuerung der Produktion
MAWI	Betriebliche Materialwirtschaft
GRUMI	Grundmittel
INVEST	Investitionsrechnung
KOKO	Kontokorrentrechnung
PAAK	Planung und Abrechnung der Arbeitskräfte
KORAST	Kostenrechnung nach Kostenart, -stelle und -träger
ABSATZ	Absatz
KOMPASS	Komplexe Planung
AIDOS	Information und Dokumentation
Sachgebietsorientierte Systemunterlagen mit universellen Einsatzmöglichkeiten	
BASTEI	Datenbankbetriebssystem
SAWI	Datenspeicherbetriebssystem
Verfahrensorientierte Systemunterlagen	
AUTRA	Automatische Tragwerksberechnung
OPSI	Optimierung Simplex, Diskrete Optimierung, Numerische Mathematik, Transport-Optimierung, Netzplantechnik, Statistik, Simulation

zusätzlich noch Änderungsvarianten zu bestehenden Dateiverbindungen mit Hilfe von Adreßketten.

Die Erfassung durch Datenumsetzung als fortgesetzte Datenerfassung kommt in den POS am häufigsten vor. Diese Erfassungsart ist für einige ökonomische Prozesse wirtschaftlich.

Erfolgt die Erfassung unter sachlichem Bezug zum Aufgabengebiet der Daten und an dieses angepaßt, handelt es sich um eine funktionelle Datenerfassung, die meist dezentral organisiert wird.

Die abgeleitete Datenerfassung ist in den POS häufig gewählt, da es sich um eine besonders rationelle Erfassungsart handelt. So wird im Programmiersystem MAWI beim Erfassungsvorgang des Materialzugangs die Bestandsrechnung durchgeführt und (parallel zur Aufgabe A) der Datenträger zur Verminderung des Bestellausstands (für die Aufgabe B) gewonnen.

Betriebsdatenerfassung tritt im Programmiersystem PLUS auf, sofern im speziellen Teil dieses Systems „Kontrolle und Lenkung der Produktion“ Datenendplätze des Systems CELLATRON 1600 im direkten oder indirekten Betrieb eingesetzt werden.

Die Datenerfassung zur Dialogführung im Programmiersystem AIDOS führt zur Eingabe über die Tastaturen der Bildschirmgeräte.

Der zeitliche Intervall der Datenerfassung ist durch POS nicht fest vorgegeben, da auch die Bearbeitungsabstände für die aus den POS erzeugten Programmen vom Anwender bestimmbar sind. Diese freie Entscheidung wird durch das zu lösende Problem eingegrenzt.

Soweit für die Erfassungsvorgänge Belege der Zentralstelle für Primärdokumentation existieren, sind diese Belege auch die Grundlage für die Gestaltung der Eingabekonventionen der POS.

Die Datenflußpläne der POS müssen um die Abläufe ergänzt werden, die infolge der Variabilität der POS und der nicht vorgegebenen Primärorganisation vom Anwender projektiert wurden.

## 2.2. Anforderungen an die Eingabedaten

### 2.2.1. Datenträgerauswahl

Die freie Wahl der Primär-Eingabedatenträger wird durch die POS im Prinzip nicht eingeschränkt.

Gegenwärtig bilden die Datenträger Lochkarte und Lochband als maschinenlesbare Datenträger für die Erfassung durch Datenumsetzung die dominierenden Eingabemedien. Die POS ermöglichen die wahlweise Verwendung mit geringen Einschränkungen:

— Bei verfahrensorientierten Programmiersystemen wird infolge der relativ geringen Eingabemengen die Lochkarte bevorzugt.

— Einige Programmiersysteme (z. B. GRUMI, INVEST, KOKO) unterstützen nur die Lochkarteneingabe. Wählt der Anwender das Lochband zur Datenerfassung, dann ist der Inhalt vom Lochband zunächst auf Magnetband zu übertragen. Diese Übertragung geschieht außerhalb der POS unter Verwendung der entsprechenden Hilfsprogramme oder Makros des Betriebssystems. Vom Zwischendatenträger Magnetband kann nun die Eingabe durch die POS erfolgen.

— Das Programmiersystem AIDOS speichert im Gegensatz zu allen anderen POS unformatierte Informationen, also Daten, die in Feldform erfaßt werden, deren Länge, Anzahl und Anordnung variabel ist. Diese unformatierten Datensätze sind mit Hilfe des Datenträgers Lochband vorteilhafter zu erfassen. Die Verwendung der Lochkarte ist vom Programmiersystem jedoch nicht ausgeschlossen.

Beabsichtigt der Anwender, im laufenden Betrieb unterschiedliche Eingabedatenträger für die Programme zu nutzen, die aus einem Programmiersystem erzeugt wurden, dann können — sofern das Programmiersystem unterschiedliche Eingaben unterstützt — mehrere unterschiedliche Eingaberoutinen generiert werden. Alle POS bieten die Möglichkeit, die auf Lochkarten oder Lochband stehenden Informationen zunächst mit Hilfe der Programmiersysteme oder mit Dienstprogrammen des Betriebssystems auf die Zwischendatenträger Magnetband oder Magnetplatte zu speichern und von diesen externen Speichermedien aus die Verarbeitung zu starten.

### 2.2.2. Inhalt und Struktur der Datensätze

Die POS bestimmen entweder den Mindestinhalt oder gliedern die Datensätze von vornherein in einen system- und einen anwenderspezifischen Teil. Der An-

wender kann somit die Datensätze erweitern oder den anwenderspezifischen Teil selbst bilden und bestimmen.

Die obere Grenze der Datensatzgröße ist in vielen Fällen durch die Spurkapazität des Wechselplattenspeichers bestimmt, da sich die meisten Dateien der POS auf Magnetplatten befinden. Wie bei allen anwenderspezifischen Daten im Datensatz sind auch für die verwendeten Schlüsselnummern keine festen Stelligkeiten vorgegeben.

Die Struktur der Datensätze ist variabel, jedoch stark problemabhängig.

Setzt sich bei Lochkarten ein logischer Datensatz aus mehreren physischen Sätzen zusammen, dann bieten die Programmiersysteme die Möglichkeit, eine konstante Anzahl oder auch variable Anzahl von physischen Sätzen zu einer logischen Einheit zusammenzufassen.

Gehören mehrere logische Datensätze problemabhängig zusammen, werden diese zu Mehrfachsätzen zusammengefügt und vom Programmiersystem entsprechend behandelt.

Da manche Erfassungsvorgänge Kopfangaben und Positionszeilen aufweisen, wird das in bestimmten Programmiersystemen (z. B. BASTEI) ebenfalls berücksichtigt. Der Erfassungsvorgang solcher Kopf- und Folgesätze kann dadurch rationalisiert werden, indem bestimmte Angaben der Kopfsätze (z. B. Schlüsselnummern) in die Folgesätze mit Hilfe der POS übertragen werden.

Treten zu einem Erfassungsproblem verschiedene Satzarten auf, dann müssen zusätzlich Satzzeichen eingeführt werden, die z. B. auch durch Routinen rechnerintern vergeben werden können.

### 2.2.3. Identifizierung der Datenträger

Die POS fordern in den Lochkarten Kartenkennzeichen, die jeweils an den gleichen Stellen in den Karten stehen müssen und innerhalb einer erzeugten Eingaberoutine eine festgelegte Länge aufzuweisen haben. Die POS fordern bei den Lochbändern keine Vorsätze, aber aus Gründen der Sicherheit und zur Fehlerlokalisierung innerhalb der Primärorganisation sind solche Vorsätze empfehlenswert. Der Anwender hat dann durch eine einzufügende, selbstprogrammierte Routine die Verarbeitung dieser Vorsätze zu regeln. Der Inhalt und die

Verarbeitung solcher Vorsätze ließen sich auf Grund der unterschiedlichen Anwendungsbedingungen nur mit erheblichem Aufwand standardisieren.

### 2.2.4. Feldabgrenzungen

Für die Lochkarten sind besondere Maßnahmen nicht erforderlich. Bei Lochbändern müssen die einzelnen Felder der Datensätze durch Informationstrennzeichen (Marken) voneinander abgegrenzt werden, da die POS für das Lochband keine festen Datensatzformate benutzen. Die Art der notwendigen Informationstrennzeichen innerhalb der Datensätze ist jeweils vorgeschrieben.

### 2.2.5. Endekennzeichnungen

Sowohl für die logischen Datensätze als auch für die Eingabedateien sind Enderkennungen notwendig.

Bei den Lochkarten ist entweder die Anzahl (konstante Variante) anzugeben oder die Enderkennung eines logischen Satzes wird durch den Wechsel einer Schlüsselnummer realisiert.

Das Lochband fordert vom Anwender, daß er eine bestimmte Lochkombination festlegt, die als Ende des Datensatzes interpretiert wird. Diese Lochkombination wird dann am Lochbandleser eingestellt und darf nicht innerhalb der Datensätze auftreten. Bei einigen Programmiersystemen gibt es Standard-Ende-Kombinationen, z. B. bei SAWI das Sonderzeichen „Stern“. Die Dateieinderkennung ist in jedem Fall der SOPS-Literatur zu entnehmen.

### 2.3. Aufbereitung der Eingabedaten

Der Umfang der Aufbereitungen ist in den POS recht unterschiedlich und setzt eine genaue Ermittlung durch den Anwender voraus. Erst dann lassen sich Festlegungen über notwendige, durch einzufügende Anwenderoutinen realisierbare Ergänzungen treffen. Einzelne Programmiersysteme weisen überhaupt keine Aufbereitungsabschnitte auf.

Folgende Aufbereitungen sind teilweise in den POS enthalten:

— Kontrollen und Prüfungen mit Standardfehleroutinen  
Nummernprüfung der Schlüsselnummern, Plausibilitätskontrollen (z. B. im Programmiersystem INVEST), Übereinstimmung der Eingabesätze mit einer spezifizierten Satzstruktur, Nichtvorhandensein

von alphabetischen Zeichen, Vorhandensein notwendiger Informationen, Satzlängenkontrollen, Vorhandensein der mit den Eingabedatensätzen korrespondierenden Stammdatensätze, Kontrolle über zulässige Maßeinheiten, Kartenkennzeichen und Belegnummern, Reihenfolgekontrollen, Gültigkeit eingegebener Datensätze.

— Zusammenfassungen

von Datensätzen mit gleicher Schlüsselnummer

— Trennen

von Eingabedateien auf mehrere Stammdateien

— Übertragungen

von Kopf- in Folgesätze

— Ausblenden

von Informationstrennzeichen und anderer, für die weitere Verarbeitung im Rechner nicht benötigter Zeichen und anschließendes Verdichten der Datensätze, d. h. die Beseitigung der durch das Ausblenden entstandenen Lücken

— Umstellungen

im Aufbau der Datensätze

— Kode-Wandlungen

von Informationen, die in einem für die ESER-Rechner nicht definierten Kode zur Eingabe gelangen. Bei einigen Programmiersystemen (BASTEI) sind Eingaben in mehreren unterschiedlichen Codes durch Umwandlungen innerhalb des Programmiersystems möglich, in allen anderen Fällen kann der Anwender eigene Umwandlungsroutinen einfügen.

### 2.4. Durchzuführende Abstimmungen

Endgültige Festlegungen zur Organisation der Datenbereitstellung dürfen erst dann getroffen werden, wenn notwendige Abstimmungen erfolgreich verlaufen sind. Zu den endgültigen Festlegungen gehören z. B. die Programmierung der Erfassungsgeräte, das Ausarbeiten und Einführen von Organisationsanweisungen und, wenn erforderlich, der Druck von Belegen.

Die an dieser Stelle genannten Abstimmungen erstrecken sich auf die datenverarbeitungstechnischen Probleme und sind zwischen den Organisatoren für Datenbereitstellung, dem EDV-Organisator und dem EDV-Programmierer zu treffen, der die Erzeugung von Anwendungsprogrammen aus den POS vornimmt. Hierbei wird unterstellt, daß alle sachlich-in-

haltlichen Abstimmungen der in den POS enthaltenen und ausgewählten Lösungswege zwischen den zuständigen Fachabteilungen und den EDV-Spezialisten bereits vorher erfolgten.

Folgende Schwerpunkte für die Abstimmung ergeben sich:

— Eindeutige Bestimmung der logischen Einheit und deren Identifizierung durch Schlüsselnummern

— Dateistruktur und Beziehungen zwischen logischen und physischen Datensätzen

— Belegentwürfe bzw. Verwendung standardisierter Belege und Ausfüllvorschriften

— Zeitlicher Abstand der Erfassung und der Eingabe in das Datenverarbeitungssystem und Bestimmung der Losgrößen bei Stapelerfassung

— Art und Verwendung von Informationstrennzeichen

— Korrektur-Regelungen

— Aufbau und Inhalt von Vor- und Nachsätzen auf Lochbanddateien

— Leserichtung des Lochbands (bei POS ist die Vorwärtsleserichtung bevorzugt).

### 3. Schlußbemerkungen

Die Datenbereitstellung hat auch bei der Nutzung von POS wie bei der Eigenprojektion einen wesentlichen Einfluß auf die laufenden Kosten. Aus diesem Grund muß der für den Anwender gegebene Spielraum der Organisation der Datenbereitstellung im Rahmen der Variabilität genutzt werden, um rationelle Lösungen zu finden. Eine genaue Beachtung der in den POS-Dokumentationen genannten Konventionen für die Dateneingabe führt zur Verringerung der Umstellungszeit. NTB 1987

# Die Konstruktion von Leiterplatten mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung

Prof. Dr.-Ing. habil. E. Bürger und Dr.-Ing. W. Leonhardt, Karl-Marx-Stadt



## 0. Einleitung

Die Konstruktion von Leiterplatten ist sehr arbeits- und zeitaufwendig. Um vor allem den Zeitaufwand zu reduzieren, sollten die Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung genutzt werden. Damit würden grafische Informationen verarbeitet werden. Die Konstruktion von Leiterplatten mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung ist jedoch nur ein Anwendungsbeispiel der Verarbeitung grafischer Informationen. Nachstehend sollen die theoretischen Grundlagen und einige Erfahrungen der rechnergestützten Konstruktion von Leiterplatten erläutert werden.

## 1. Die Verarbeitung grafischer Informationen

Die Verarbeitung grafischer Informationen gewinnt zunehmend an Bedeutung, weil damit das Gebiet der Konstruktion rationalisiert werden kann. Es gibt zwei Systeme für die Mensch-Maschine-Kommunikation:

a) Mensch-Maschine-System für Abfrage (Bild 1)

Ein solches System beantwortet nur einfache Fragen durch den Abruf von Informationen aus dem Speichersystem (Datenbank).

b) Mensch-Maschine-System für Dialoge (Bild 2)

In diesem System können sowohl der Mensch als auch die Maschine Fragen stellen. Dadurch

— sinkt der Zeitaufwand für die Formulierung der Fragen, da die Fragestellung nachträglich präzisiert werden kann;

— können Programmmoduln zu einem situationsbedingten Programm kombiniert werden, wie es für konstruktive Aufgaben mit großer Variationsbreite der Lösungen benötigt wird;

— lassen sich individuelle Faktoren weitgehend aus dem Entscheidungsprozeß eliminieren.

Bild 3 zeigt den im Prinzip schleifenförmigen Informationsfluß. Der Konstrukteur gibt die für die Lösung der Aufgabe erforderlichen Angaben ein. Über das Anzeigegerät teilt die Datenverarbeitungsanlage dem Konstrukteur die Ergebnisse mit. Der Konstrukteur gibt danach die zur weiteren Detaillierung notwendigen Informationen ein. Die Wechselwirkung

zwischen Konstrukteur und Datenverarbeitungsanlage dauert so lange, bis die Aufgabe gelöst ist.

### 1.1. Aufbau von Anlagen zur Verarbeitung grafischer Informationen

Den gerätetechnischen Ansprüchen genügt eine mittlere oder große Datenverarbeitungsanlage mit Bildschirmeinheiten und Zeichenautomat. Als Ergebnis der Kommunikation Mensch-Maschine kann auch das Steuerlochband für einen Zeichenautomaten entstehen.

Die benötigten Systemunterlagen sind sehr umfangreich (Bild 4).

### 1.2. Die rechnergestützte Konstruktion von Leiterplatten

Die Konstruktion von Leiterplatten durch Datenverarbeitungsanlagen ist sehr rationell, wenn die erforderlichen Systemunterlagen vorliegen. Der Aufwand für die Herstellung dieser Unterlagen ist beträchtlich. Daher erfolgt zur Zeit die rechnergestützte Konstruktion von Leiterplatten nach Bild 5.

Hier erfolgt die Eingabe der Symbole durch manuelle Lochung, während die Figuren abgetastet werden können.

### 2. Rationalisierung der technischen Vorbereitung der Leiterplattenfertigung

Für die Herstellung von Leiterplatten ist eine Vielzahl von Fertigungsunterlagen größtenteils zeichnerischen Charakters erforderlich. Dabei bilden die praktisch als direkte Betriebsmittel wirkenden Druckstockzeichnungen, und hierunter wiederum die Leiterbild-Druckstockzeichnungen, in bezug auf Zeit-, Kosten- und Arbeitskräteaufwand einen besonderen Schwerpunkt.

Bei der konventionellen Arbeitsweise (Bild 6) führt eine technische Zeichnerin auf der Grundlage der vom Entwicklungsingenieur angefertigten Entwurfsskizze für die Leiterplatte manuell die Druckstockzeichnung mit Tusche auf verzugsfreiem Karton im vergrößerten Maßstab aus. Diese wird mittels einer Reprokamera bei gleichzeitiger Rückverkleinerung auf den Maßstab 1:1 auf eine Fotoglasplatte übertragen, welche zur Belichtung entweder unmittelbar der Leiterplatte oder zunächst eines Druckstocks (z. B. Siebdruckverfahren) verwendet wird.

Für die Anfertigung des Fotonegativs muß ein Höchstmaß an Genauigkeit und Konzentration in der Ausführung gefordert werden, da jede maßliche Abweichung und jeder Fehler in der Linienführung auf der Zeichnung später unmittelbar auf die Leiterplatte übertragen wird. Mit den Verfahren der manuellen Herstellung der Zeichnungen für das Fotonegativ läßt sich weder die erforderliche Verkürzung der Bearbeitungszeiten noch eine weitere Erhöhung der Genauigkeitsforderungen, wie dies durch die Anwendung von Mehrlagenschaltungen notwendig wird, erreichen. An der Sektion Informationstechnik der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt wurde ein Verfahren entwickelt und in die Praxis übergeleitet, das eine erhebliche Steigerung der Arbeitsproduktivität und Verbesserung der Qualität bei der Herstellung des Fotonegativs für die Herstellung der Leiterplatten gestattet.

### 2.1. Gerätetechnik

Nach Bild 6 läßt sich der Prozeß der Herstellung des Fotonegativs in drei wesentliche Teilfunktionen gliedern:

1. Aufnahme und Verarbeiten der Informationen aus der Entwurfsskizze
2. Aufzeichnen des exakten und maßstabsgerechten Leiterbilds in Form der Druckstockzeichnung
3. Anfertigung des Fotonegativs mittels Reprofotografie von der Zeichnung.

Für die Teilfunktion 2 bietet sich der Einsatz numerisch gesteuerter Zeichenautomaten an. Diese Anlagen arbeiten bedeutend schneller und genauer als ein Mensch. Die Eingabe der Weginformationen und Funktionsbefehle erfolgt mittels Lochband.

Für die Teilfunktion 1 wurde eine dem speziellen Problem angepaßte Datenerfassungseinrichtung (Digitalisierereinrichtung) entwickelt, die eine teilautomatische Aufnahme und Verarbeitung der Informationen aus der Entwurfsskizze gestattet und alle für das spätere Aufzeichnen des Leiterbilds durch einen numerisch gesteuerten Zeichenautomaten erforderlichen Informationen in ein Lochband überträgt. Hierbei wird die Entwurfsskizze der Leiterplatte auf das Gerät aufgespannt, und die Bedienungsperson fährt mit einem Schreibstift die einzelnen Linien des Entwurfs nach. Dies

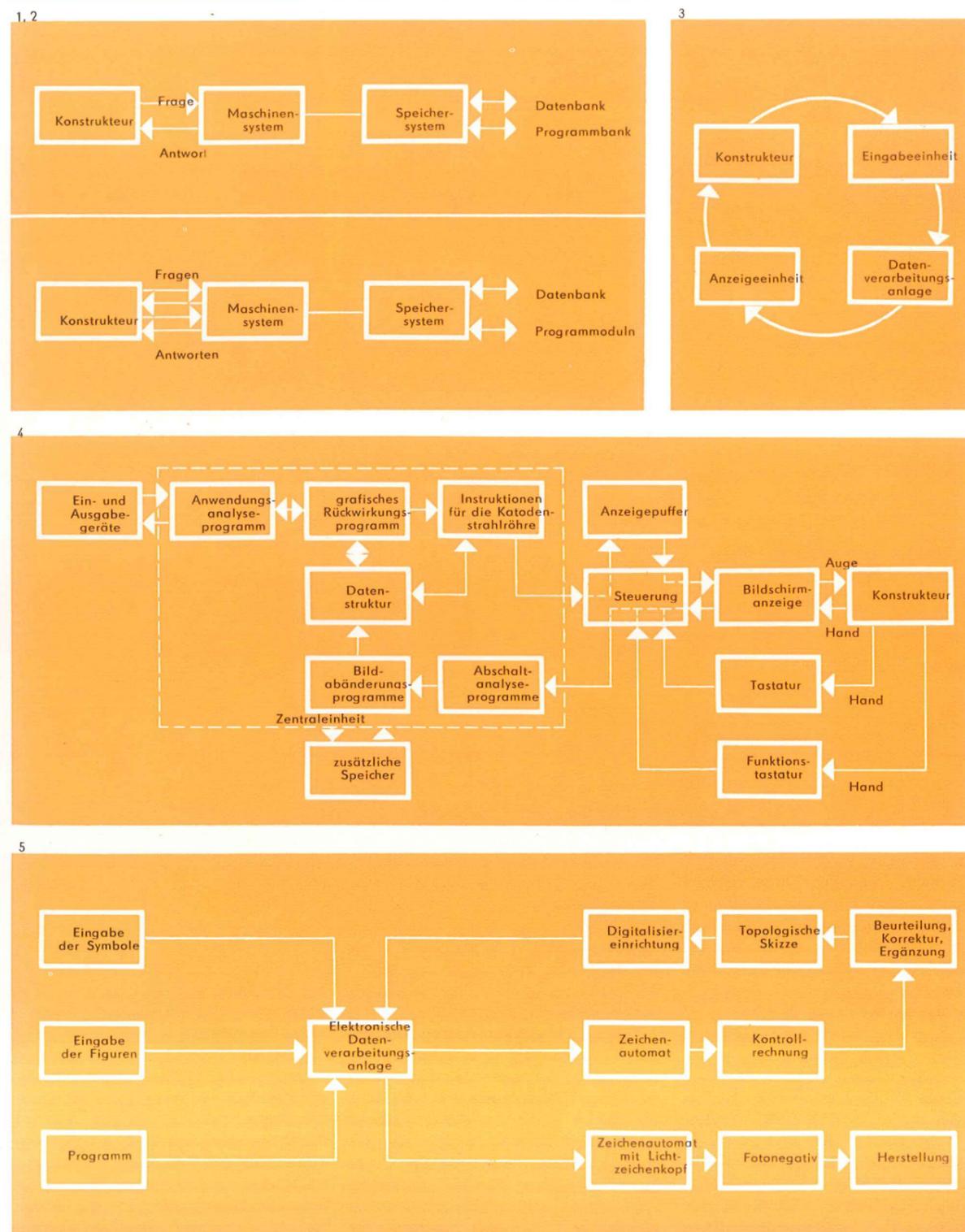
Bild 1. Mensch-Maschine-System für Abfrage

Bild 2. Mensch-Maschine-System für Dialog

Bild 3. Grundsätzlicher Informationsfluß bei der Bearbeitung konstruktiver Aufgaben durch ein Mensch-Maschine-System

Bild 4. Gerätetechnik und Systemunterlagen eines Mensch-Maschine-Systems zur Verarbeitung grafischer Informationen

Bild 5. Datenfluß bei der rechnergestützten Konstruktion von Druckstöcken für Leiterplatten



**Bild 6.** Datenfluß bei der manuellen Konstruktion von Druckstöcken für Leiterplatten

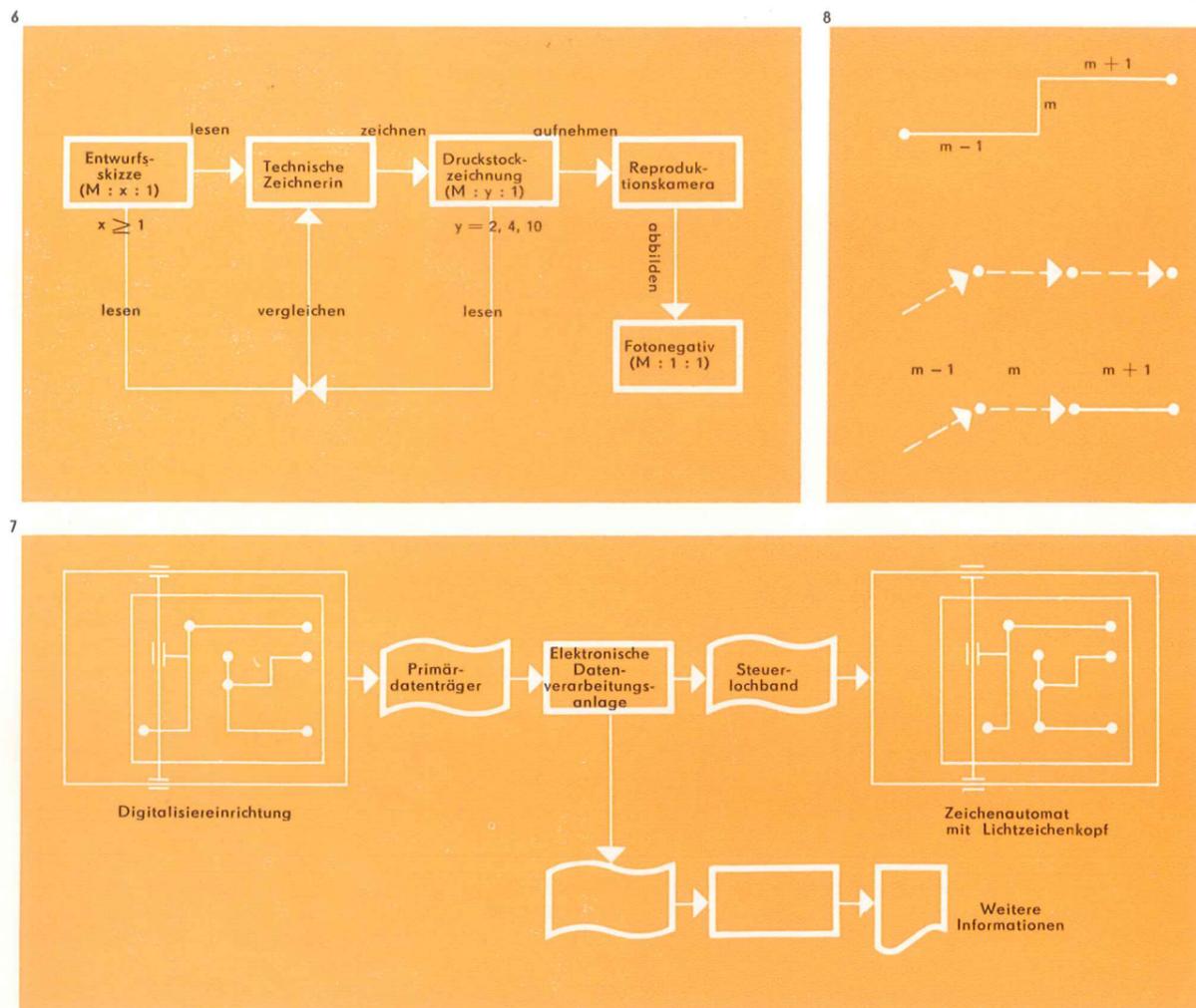
**Bild 7.** Gerätekonfiguration zur Rationalisierung der technischen Vorbereitung der Leiterplattenfertigung

**Bild 8.** Leiterzüge mit unterschiedlichen Ausgabe-Programmstrukturen

a) Fortgesetzter Leiterzug

b) Einzellötaugen

c) Einzellötauge mit anschließendem Leiterzug



kann sehr rasch erfolgen und erfordert keine hohe Genauigkeit. Die exakten Weginformationen werden dabei automatisch in das Lochband übertragen. Die Funktionsbefehle sowie alphanumerische Zeichen zur Beschriftung der Leiterplatte werden über eine Tastatur eingegeben. Eine weitere Erhöhung der Effektivität wird durch den Einsatz des Lichtzeichenverfahrens erzielt. Bei einer Gegenüberstellung der unterschiedlichen möglichen Verfahren für die Aufzeichnung des Leiterbilds ergibt sich, daß der unmittelbaren Aufzeichnung mit einem Lichtstrahl auf eine Fotoglasplatte die höchste Wertigkeit zukommt. Damit wird gleichzeitig der bisherige Umweg, nämlich Herstellung eines Zwischeninformationsträgers

(Zeichnung) und der anschließenden Herstellung des Fotonegativs durch Abfotografieren, vermieden. Somit werden die Teilfunktion 3 und die Teilfunktion 2 zusammengefaßt, d. h., daß unmittelbar mit dem Aufzeichnungsvorgang das für die Fertigung erforderliche Fotonegativ auf einer Glasplatte entsteht.

Bei dem Lichtzeichenverfahren wird der übliche Zeichenkopf eines numerisch gesteuerten Zeichenautomaten durch einen speziellen Lichtzeichenkopf ersetzt. Dieser erzeugt in der Aufzeichnungsebene einen scharf begrenzten Lichtfleck, der durch Einschalten von Blenden in den Strahlengang zur Realisierung unterschiedlicher Leiterzugbreiten, unterschiedlicher Lötaugendurchmesser oder

auch zur statischen Aufbelichtung alphanumerischer Zeichen beliebig profiliert werden kann.

Als Aufzeichnungsträger werden verzugsarmer Planfilm oder Fotoglasplatten ORWO FU 5 oder ORWO FO 6 verwendet. Mit dem vorstehend genannten Verfahren ergibt sich die im Bild 7 dargestellte Gerätekonfiguration.

Die Digitalisierereinrichtung gibt alle zur eindeutigen Beschreibung des Leiterbilds erforderlichen Informationen in einer festgelegten Datenstruktur aus. Die Verwendung von Zeichenautomaten unterschiedlichen Typs macht es erforderlich, daß diese Primärdaten durch eine Datenverarbeitungsanlage in die für die Steuerung des jeweiligen Zeichenauto-

maten erforderliche Datenstruktur übersetzt werden. Durch entsprechende Progammsysteme lassen sich weitere für den Prozeßablauf wichtige Informationen aus dem Primärdatenträger ableiten, wie Prüfung der syntaktischen Richtigkeit des Primärdatenträgers und Ausgabe des Prüfprotokolls, Herstellung des Steuerlochbands für die Anfertigung einer Kontrollzeichnung auf einem Zeichenautomaten vor der Anfertigung des Fotonegativs auf Glas und Herstellung des Steuerlochbands für eine numerisch gesteuerte Bohrmaschine.

## 2.2. Programmtechnik

An der Sektion Informationstechnik wurde ein Programm für die Übersetzung des Primärdatenträgers der Digitalisierereinrichtung in das Steuerlochband für einen im Institut für Nachrichtentechnik Berlin im Einsatz befindlichen Präzisionszeichenautomaten aufgestellt. Dabei war folgende Voraussetzung zu berücksichtigen:

Die Erfassung der Leiterbildelemente mit der Digitalisierereinrichtung erfolgt vorteilhaft in ihrer natürlichen Anordnung (Lötauge-Leiterzugabschnitt-Lötauge). Die geräte- und programmtechnische Konzeption des in Betracht stehenden Zeichenautomaten dagegen erforderte, daß nacheinander in einem Durchgang alle Lötaugen und in einem zweiten Durchgang alle Leiterzüge auf die Fotoplatte aufbelichtet werden. Dafür müssen die Lötaugen- und die Leiterzuginformationen mit Hilfe des Programms aus dem Primärdatenband sortiert, in die Datenstruktur des Zeichenautomaten übersetzt und in zwei getrennten Steuerlochbändern zur Verfügung gestellt werden.

Das Programm wurde in ALGOL 60 aufgestellt und auf der Anlage R 300 getestet. Der Vorteil der Programmierung in ALGOL besteht darin, daß das Programm auf unterschiedlichen Rechenanlagen eingesetzt werden kann, sofern diese einen entsprechenden Compiler besitzen. Nachteilig wirkt sich aus, daß ALGOL eine rein rechen-technisch problemorientierte Programmiersprache ist und somit die in Betracht stehenden alphanumerischen und Sonderzeichen nicht unmittelbar verarbeitet werden können. Das Problem wurde durch das von Rutishauser [4] be-

schriebene Verfahren der „Pseudostring representation“ gelöst.

Um eine optimale Programmierung der Zeichenmaschine zu gewährleisten, war noch zu berücksichtigen, daß der Zusammenhang der einzelnen Leiterbildelemente (Lötaugen und Leiterzugabschnitte) aus der Analyse eines einzelnen Eingabedatensatzes nicht zu erkennen ist (Bild 8). Im Beispiel a) setzt sich im Satz  $m$  ein vorher begonnener Leiterzug fort. Der bereits im Satz  $m - 1$  ausgelöste Befehl „Fahrbewegung mit Zeichnen“ braucht im Satz  $m$  des Steuerlochbands „Leiterzüge“ für den Zeichenautomaten nicht noch einmal wiederholt zu werden. In den Beispielen b) und c) wird im Satz  $m$  die Information für das Aufzeichnen eines Lötauges gegeben, die in beiden Fällen in das Steuerlochband „Lötaugen“ übertragen wird. Erst aus dem Satz  $m + 1$  wird jedoch ersichtlich, ob es sich um ein Einzellötauge oder um ein Lötauge mit anschließendem Leiterzug handelt. Im Fall b) soll also der Satz  $m$  keine Information an das Steuerlochband „Leiterzüge“ auslösen, während im Fall c) der Satz  $m$  den Befehl „Positionieren ohne Zeichnen“ in das Steuerlochband „Leiterzüge“ übertragen muß. Aus diesem Grunde wurde das Übersetzungsprogramm so aufgebaut, daß erst nach Einlesen des Satzes  $m + 1$  der Satz  $m$  in Abhängigkeit von dem Inhalt von  $m - 1$  und  $m + 1$  übersetzt und die entsprechenden Informationen auf das Lötaugen- und das Leiterzugband übertragen werden.

## Literatur

- [1] Bürger, E.: Automatisierung der technischen Produktionsvorbereitung. Reihe Automatisierungstechnik, Band 130. Verlag Technik Berlin 1972.
- [2] Farahat, H.: Analyse und Synthese elektronischer Schaltungen und Baugruppen unter Anwendung von Mitteln der EDV, im besonderen der graphischen Datenverarbeitung. Dissertation, TU Dresden 1972.
- [3] Allnoch, G., Leonhardt, W. und Ulrich, E.: Gerätesystem zur Rationalisierung der technischen Vorbereitung der Leiterplattenfertigung. Dissertation, TH Karl-Marx-Stadt 1972.

[4] Rutishauser, H.: Description of ALGOL 60. Springer-Verlag Berlin — Heidelberg — New York 1969.

## Kybernetik für Sie

**Grundzüge der Kybernetik**  
Von A. J. Lerner. Aus dem Russischen.  
2. Auflage, 344 Seiten, 23,— M,  
Bestell-Nr. 551 830 5

**TECHNIK-WÖRTERBUCH „Kybernetik“**  
Englisch—Deutsch—Französisch—  
Russisch. Von A. Sydow. Etwa 130 Seiten,  
etwa 20,— M, Bestell-Nr. 551 786 3.  
Erscheint in Kürze.

**Kybernetik und Automatisierung**  
Von M. Peschel. REIHE AUTOMATISIERUNGSTECHNIK, Band 30. 4. Auflage,  
72 Seiten, 6,40 M, Sonderpreis für die  
DDR 4,80 M. Bestell-Nr. 552 045 6

**Kybernetische Systeme**  
Von M. Peschel. REIHE AUTOMATISIERUNGSTECHNIK, Band 100. 2. Auflage,  
96 Seiten, 6,40 M, Sonderpreis für die  
DDR 4,80 M. Bestell-Nr. 551 626 2

VEB VERLAG TECHNIK BERLIN

# Qualitätssicherung in einem Feinseidenbetrieb mit dem System **data** -CELLATRON 1600

Dipl.-Ök. H. Bäsler und Ing. W. Grüning, Berlin



## 1. Problembeschreibung

Der von der Polymerisation bzw. -kondensation bis zur Sortierung und Verpackung ablaufende Produktionsprozeß eines Feinseidenbetriebs stellt ein kompliziertes System mit einer Vielfalt von Ein- und Ausgangsgrößen dar. Zielgröße ist ein optimales Produktionsergebnis. Qualitätsüberwachung und Fehleranalyse sind wesentliche Momente der Steuerung dieses Prozesses.

Die Dynamik des Prozesses und die notwendige unmittelbare Beeinflussungsmöglichkeit der Stellgrößen verlangen den Aufbau eines Echtzeitsystems der Qualitätssicherung.

Außerdem muß folgende Zielstellung erreicht werden:

- Durchsetzung einer echten Lagerhaltungskontrolle
- Organisation des gesamten Transportablaufs sowie Kontrolle der Wagenumlaufzeiten mit gleichzeitiger Optimierung des Wagen- und Spulenparks
- Vereinfachung des gesamten Informationsflusses sowie Verringerung der Beleganzahl.

Die in den einzelnen Prozeßstufen erfaßten Daten (Meßwerte) müssen der elektronischen Datenverarbeitungsanlage sofort zur Verfügung gestellt werden und dort mit den vorhandenen Stammdaten (Sollwerte bzw. Qualitätskriterien) verknüpft werden. Bei Abweichungen müssen den betreffenden Prozeßstufen Maßnahmen zur Qualitätssicherung vorgegeben werden.

Für die Qualitätssicherung sind folgende Merkmale der Feinseidenproduktion zu berücksichtigen:

- Große Anzahl von Maschinen mit vielen Bearbeitungsstellen
- Große Anzahl zu überwachender Parameter je Bearbeitungsstelle
- Große Anzahl von Qualitätskomponenten
- Hoher technologischer Verflechtungsgrad der Qualitätskomponenten
- Wenig Möglichkeiten für eine kontinuierliche Messung der Qualitätsparameter und dadurch bedingt wenig automatische Eingriffsmöglichkeiten.

Das System **data**-CELLATRON 1600 gestattet die zyklische Eingabe von Prozeß- und Qualitätsparametern mit direkter Bereitstellung zur Verarbeitung in einer an-

geschlossenen Rechenanlage, die Ausgabe entsprechender Ergebnisinformationen über den Datenerfassungsplatz zum Zwecke der Veränderung entsprechender Stellgrößen.

Das Gerätesystem **data**-CELLATRON 1600 arbeitet unter Produktionsbedingungen und ist durch Produktionsarbeiter einfach bedienbar.

## 2. Betrachtung der Produktionsorganisation

Die Produktion der synthetischen Faserproduktion gliedert sich in die Prozeßstufen

- Polymerisation bzw. Polykondensation
- Spinnerei
- Streckzwirnerie
- Konerei
- Schärferei
- Sortierung und Verpackung.

Für die Qualitätssicherung bzw. -verbesserung der Feinseide ist es notwendig, daß in allen Prozeßstufen, entlang der technologischen Kette, eine entsprechende Datenbereitstellung organisiert wird. Nur die Summe der Maßnahmen zur Qualitätsstabilisierung garantiert den Erfolg.

Da sich die Organisation der Datenbereitstellung in den einzelnen Prozeßstufen in der prinzipiellen Lösung gleich, genügt die Darstellung der Prozeßstufe „Spinnerei“.

## 3. Organisatorischer Lösungsweg bei Einsatz des Systems **data**-CELLATRON 1600

Durch Verwendung von Lochkennkarten, Handregistern (Handregister sind manuell einstellbare, lochkartenähnliche Datenträger) und der automatischen Meßwertabfrage wird eine einfache und fehlerfreie Datenbereitstellung gewährleistet.

In der Prozeßstufe Polykondensation/Polymerisation, die der Prozeßstufe Spinnerei unmittelbar vorgelagert ist, werden die Ausgangsmaterialien zu einer spinnfähigen Masse aufbereitet.

Die Prozeßstufe Spinnerei beginnt am Trockner, der jeder Spinnmaschine zugeordnet ist. Hier erfolgt eine Eingangskontrolle der spinnfähigen Masse hinsichtlich zu beeinflussender chemischer Qualitätsparameter. Ziel ist gleichmäßiges Mischen und Gewinnung gleicher Produktionsparameter. Vom Trockner aus wird die spinnfähige Masse über Spinn-

düsen zu einem Faden gesponnen. Diese Fäden werden maschinell über Abspulmaschinen auf Spulkerne gewickelt. Bei Fadenriß können Kurzspulen entstehen. Das bestehende Verhältnis Kurzspulen zu Vollspulen ist ein Qualitätskriterium des Spinnprozesses bzw. auch eventuell vorgelagerter Stufen.

Die gefüllten Seitgatterwagen werden zu Prüfräumen transportiert, in denen die unverstreckte Feinseide einer Schrumpf- und Titerprüfung unterzogen wird. Bevor die Seitgatterwagen entsprechend der Weiterverarbeitung in Gruppen zusammengestellt werden, wird beim Verlassen der Prüfräume eine „Mengenerfassung“ durchgeführt.

Für die Kennzeichnung der Rangfolge und der Zusammengehörigkeit für die nachfolgende Abarbeitung sowie für die Steuerung der Lagerhaltung in den Pufferräumen wird für jede Transportwagen-Gruppe eine „Frischezahl“ benötigt.

### 3.1. Darstellung der Organisation

Am Eingang der Spinnerei (Trocknerausgang) und an den Abspulmaschinen der Spinnerei erfolgt die Entnahme von Stichproben für die Betriebskontrolle (chemisches und textiles Labor).

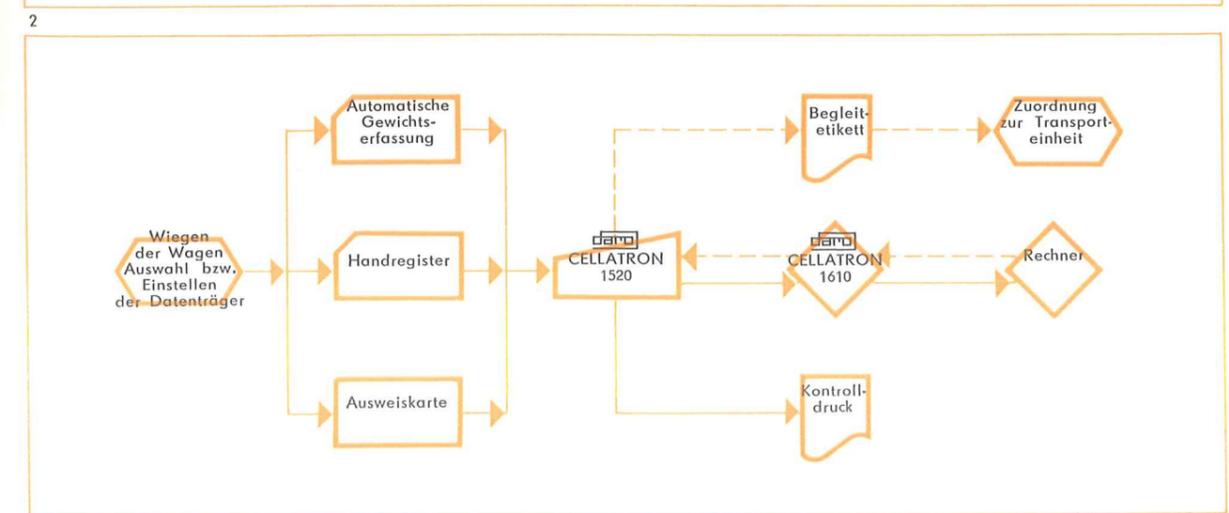
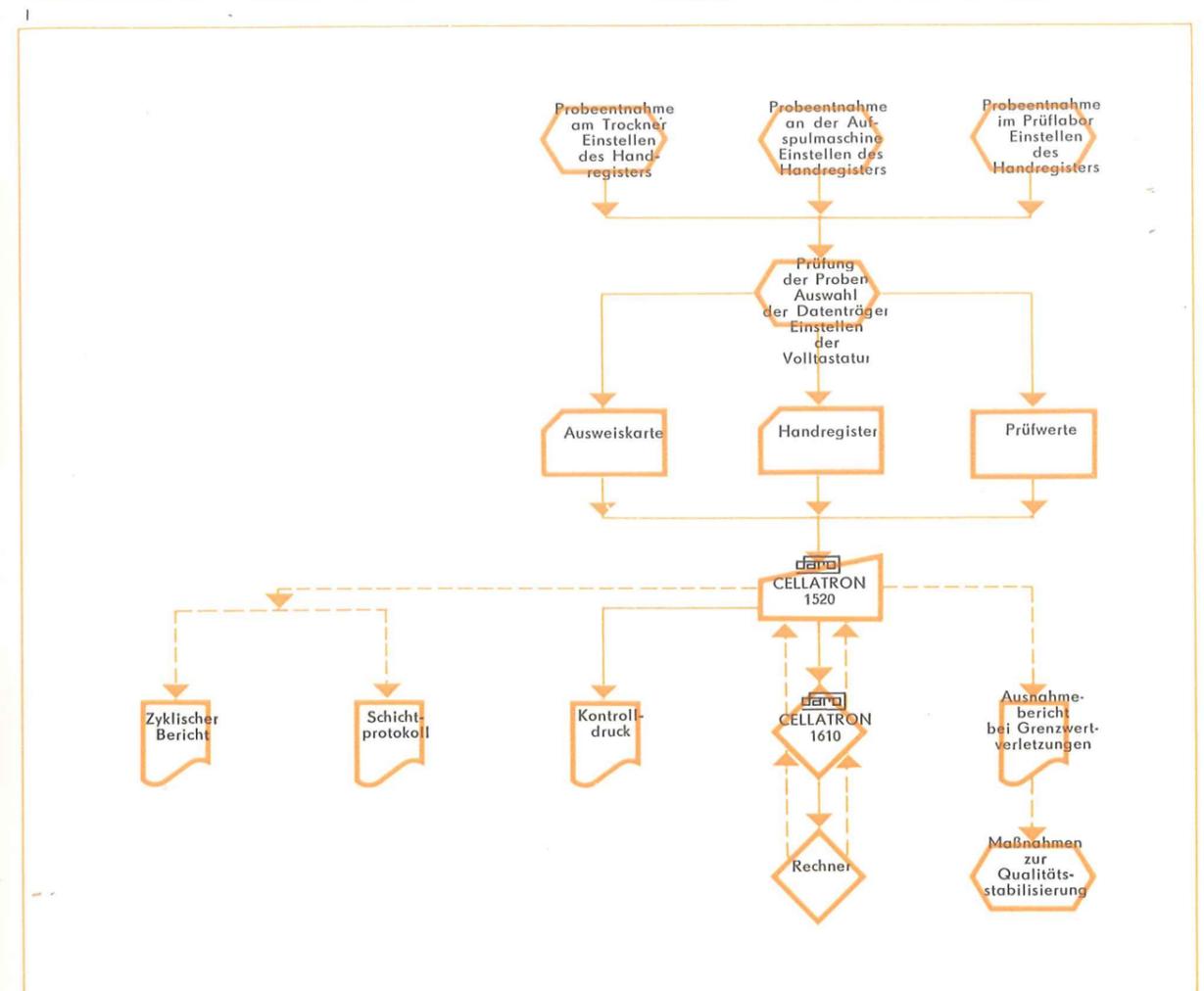
Bei Entnahme jeder Probe werden an einem Handregister Ort, Datum und Zeit der Probeentnahme eingestellt. Über diese Handregister erfolgt für jede Prüfung die Zuordnung der Proben zum Prozeß.

Die Handregister gehen mit der Probe ins Labor. Im chemischen Labor werden die Proben auf Wassergehalt, Gelbzahl, Spinnviskosität, Erweichungspunkt, Präparation und im textilen Labor auf Gleichmäßigkeit, Feinheit, Spinnpräparation, Dehnung, Drehung, Weißgrad und Mattierung geprüft.

Die Prüfergebnisse der Laborprüfung werden über die Volltastatur der in der Betriebskontrolle stationierten Datenendplätze 1520 eingegeben. Zuvor wird über den Registerausweisleser des jeweiligen Datenendplatzes für jede Meßwerteingabe das entsprechende Handregister und eine Lochkennkarte als Ausweis-

karte des Prüfers eingelesen. Durch die direkte Verbindung mit der elektronischen Datenverarbeitungsanlage (Datenendplatz 1520 — Datenübertragungseinrichtung — Dezentrale

Bild 1. Datenflußplan „Prüfungen der Betriebskontrolle“  
 ——— Informationen zum Rechner  
 - - - - - Informationen vom Rechner  
 Bild 2. Datenflußplan „Mengen- und Gewichtserfassung“



Abfrage- und Steuereinheit 1610 — Datenübertragungseinrichtung — Rechner) gehen alle Prüfdaten sofort in das System der Qualitätssicherung ein. Für die Eingabe erfolgt am Datenendplatz ein Kontrolldruck. Bei Grenzwertverletzungen erfolgen Ausgaben (Ausnahmebericht mit Maßnahmeplan) an den Datenendplätzen, die unverzüglich an den Schichtleiter der Prozeßstufe Spinnerei weitergeleitet werden.

Am Ausgang der Spinnerei wird eine weitere Stichprobenprüfung durchgeführt: Von jedem mit Spinnspulen bestückten Wagen werden Proben entnommen, die an mehreren Prüfplätzen Schrumpf- und Titerprüfungen unterzogen werden. Bei Probeentnahme werden an einem Handregister Datum und Uhrzeit der Abnahme sowie Spinnmaschinennummer und Chargen- bzw. Losnummer eingestellt. Die Handregister werden der jeweiligen Probe zugeordnet.

Nach der Schrumpf- und Titerprüfung werden folgende Daten an den Datenendplätzen eingegeben:

über Handregister

Datum und Zeit der Probeentnahme  
Spinnmaschinennummer und Losnummer  
über Lochkennkarte als Ausweiskarte  
Stammmnummer des Prüfers

über Volltastatur

Nummer der laufenden Abnahme  
Prüfwerte

Anzahl der Vollspulen  
Qualitätseinschätzung.

Für die Eingaben erfolgt über das Seriendruckwerk ein Kontrolldruck. Parallel dazu erfolgt die Übertragung der Werte zum Rechner. Im Rechner werden die Daten mit den entsprechenden Qualitätskriterien verknüpft, und bei Grenzwertverletzungen die Ausgabe von Ausnahmeberichten an die dafür festgelegten Datenendplätze geleitet.

Im Anschluß an die Schrumpf- und Titerprüfung wird am Ausgang der Spinnerei an den dafür vorgesehenen Datenendplätzen eine Mengen- und Gewichtserfassung vorgenommen.

Dazu werden die mit Spinnspulen bestückten Wagen auf eine durch die Meßwertabfrageeinheit mit einem Datenendplatz gekoppelte Waage gefahren.

Das Ergebnis des Wiegens wird automatisch über die Meßwertabfrageeinheit in

einen Speicher des Datenendplatzes übernommen und bei Datenübertragung den über den Registerausweisleser einzugebenden Daten zugemischt.

An den mit einer Waage gekoppelten Datenendplatz werden am Registerausweisleser eingegeben:

über Handregister

Spinnmaschinennummer  
laufende Abnahmenummer  
Wagenzahl zu einer Transportgruppe  
Spulenzahl je Wagen  
empfangene Kostenstelle

über Lochkennkarte als Ausweiskarte

Stammmnummer des Wiegenden.  
Bei Beendigung der Eingaben werden die Daten direkt zum Rechner übertragen.

Zu diesem Zeitpunkt sind im Rechner alle Informationen vorhanden, die benötigt werden, um ein Begleiteticket am Datenendplatz der Mengen- und Gewichtserfassung auszugeben.

Dieses Begleiteticket geht mit dem Spinngut mit und dient der weiteren Steuerung des technologischen Flusses. Aus dem Begleiteticket sind folgende Informationen ersichtlich:

Datum, Los-Nr., Spinnmaschinennummer, Abnahmezeiten, Schicht, Seidenart, Titer, Frischezahl, Qualitätseinschätzung, Nettogewicht und empfangende Kostenstelle.

In der Organisation für die Prozeßstufe Spinnerei ist festgelegt, daß an den Datenendplätzen neben dem Kontrolldruck, Ausgabe von Ausnahmeberichten und Begleitetickets, auch Schichtprotokolle und zyklische Berichte des Prozeßverlaufs ausgegeben werden.

Die Organisation sieht für die Prozeßstufe Spinnerei folgende Funktionseinheiten des Systems -CELLATRON 1600 vor:

Datenendplätze des Typs 1520 mit

Anzeige- und Bedieneinheit

Volltastatur

Registerausweisleser

Seriendruckwerk

Meßwertabfrageeinheit

Dezentrale Abfrage- und Steuereinheit

-CELLATRON 1610 mit

Lochbandstanzer -CELLATRON 1215

Zahlenprüfgerät

Digitaluhr

Datumgeber

Datenübertragungseinheit 1

(Übertragung bis 1 000 m mit entsprechenden Kabelverbindungen)

Bei der Festlegung der erforderlichen Funktionseinheiten wurden folgende Forderungen berücksichtigt:

— Zur Realisierung des Echtzeitsystems müssen die Daten möglichst zum Zeitpunkt des Entstehens direkt bereitgestellt werden. Die Stapelverarbeitung ist dabei abzulehnen.

— Die Datenerfassung ist sinnvoll von den in der jeweiligen Prozeßstufe Beschäftigten durchzuführen.

Längere Wegezeiten werden verhindert. — Die Datenerfassung erfolgt dezentral. Die Verteilung der Funktionseinheiten wird wesentlich von Ballungszentren des Datenanfalls bestimmt.

3.2. Auswahl der Datenträger

Mit Rücksicht auf den prozeßbedingten Datenanfall und die festgelegte Organisation ist die Eingabe von numerischen und die Ausgabe von alphanumerischen Daten erforderlich. Der Datenendplatz 1520 entspricht diesen Bedingungen.

Die Eingabe konstanter numerischer Daten wird zweckmäßigerweise über Lochkennkarte vorgenommen. Es werden über Ausweiskarten (Betriebsausweis) die entsprechenden Personalstammmnummern eingegeben.

Handregister sind vorzugsweise für die Eingabe halbkonstanter numerischer Daten eingesetzt.

Vorwiegend werden Datum und Zeit der Abnahmen, Maschinennummer und Randbedingungen der Prüfung über Handregister erfaßt.

Variable numerische Daten sind überwiegend über die Volltastatur einzugeben. Dabei handelt es sich vor allem um Prüfungsergebnisse. Über die Meßwertabfrageeinheit werden alle Gewichtserfassungen automatisch realisiert.

Am Seriendruckwerk der Datenendplätze 1520 werden ausgegeben:

Kontrolldruck, numerisch

Ausnahmeberichte, alphanumerisch

zyklische Berichte, alphanumerisch

Schichtprotokolle, alphanumerisch

Über den geteilten Formularträger des Seriendruckwerks erfolgt die getrennte

Ausgabe des Kontrolldrucks auf der einen Bahn und der Berichte und Protokolle auf der anderen Bahn.

3.3. Zeitbetrachtungen

Die Zeituntersuchungen sind für die Betrachtung der Belastung der eingesetzten Datenendplätze und der dezentralen Abfrage- und Steuereinheit vorzunehmen.

Die Zeituntersuchungen für die Belastung der Datenendplätze umfassen:

Eingabe

(einschließlich Auslösung der Startfunktion)

— Eingabe der Datenträger Handregister bzw. Lochkennkarte in den Registerausweisleser. Diese Eingaben werden je Datenträger mit 5 s angesetzt;

— Eingaben über Volltastatur, je Zeichen durchschnittlich 0,5 s;

— Visuelle Kontrolle der in der Volltastatur eingetasteten Werte (etwa 30 s);

— Eingabe über Meßwertabfrageeinheit sind „zeitlos“;

— Auslösen der Startfunktion (2 s).

Zeit des Kontrolldrucks

Da generell die Ausgabe eines Kontrolldrucks vorgesehen ist, wurde die Übertragungsart „Senden mit Drucken“ gewählt. Die Übertragung der Daten erfolgt dabei zeichenweise zum Druck.

Für die Zeit der Übertragung sind sämtliche Eingaben gesperrt. Die nächste Eingabe kann nach Beendigung der Übertragung der Daten zum Rechner erfolgen, deshalb wird die Zeit für den Kontrolldruck ebenfalls als Belastung der Datenendplätze gewertet. Das an den Datenendplätzen angeschlossene Seriendruckwerk bietet eine nominelle Druckgeschwindigkeit von 25 Zeichen/s. Zum Zeichenumfang des Kontrolldrucks wird ein Aufschlag von 30 Prozent für „Steuerinformationen“ vorgenommen.

Zeit des Ausgabedrucks (Rechnerausgabe)

Die Menge der auszugebenden Zeichen, unter Berücksichtigung eines Aufschlags von 30 Prozent für Steuerinformationen, wird zur nominellen Ausgabegeschwindigkeit von 25 Zeichen/s ins Verhältnis gesetzt.

Die notwendige Anzahl der Datenendplätze für die direkte Datenbereitstellung wurde hauptsächlich von Ballungsorten der Entstehung der Daten bestimmt. Durch Zeitberechnungen wird bestätigt, daß an den einzelnen Standorten die geplanten Geräte kapazitiv ausreichen. Wartezeiten, die sich durch nicht

vorhandene Systembereitschaft ergeben können, werden dabei vernachlässigt bzw. nur in Grenzfällen betrachtet. Zusammenfassend ergeben sich für Zeitbetrachtungen an den Datenendplätzen im untersuchten Betrieb folgende Rechnungen:

— Zeit je Vorgang (Eingabe und Ausgabe) multipliziert mit der Anzahl der Vorgänge in 24 Stunden ergibt die Belastungszeit des jeweiligen Datenendplatzes.

— Belastungszeit des jeweiligen Datenendplatzes in Minuten ins Verhältnis gesetzt zu 1 440 Minuten ergibt die prozentuale Belastung des Datenendplatzes.

Für die Kontrolle der zeitlichen Belastung der dezentralen Abfrage- und Steuereinheit genügt im allgemeinen die Addition der reinen Druckzeiten (Eingabe, Ausgabe) der jeweils angeschlossenen Datenendplätze, da die Druckzeiten wesentliches Kriterium der Belastung der dezentralen Abfrage- und Steuereinheit sind. Programmsteuerung und Übertragung liegen innerhalb der Druckzeit.

Die Berechnung der zeitlichen Belastung je dezentrale Abfrage- und Steuereinheit ist als Vorarbeit für die Berechnung der Belastung des ganzen Systems anzusehen.

Ausschlaggebend für die Anzahl der dezentralen Abfrage- und Steuereinheiten sind programmtechnische und räumliche (Übertragungsstrecke) Gesichtspunkte. Über die Summe der Zeiten des Ein- und Ausgabedrucks wird die Belastung des Systems (dezentrale Abfrage- und Steuereinheit, Übertragungsstrecke, Rechner) errechnet.

Im Untersuchungsbetrieb beträgt die Belastung der elektronischen Datenverarbeitungsanlage durch das System 30 Prozent.

3.4. Datensicherungsmaßnahmen

Für den Fall, daß die On-line-Verbindung zwischen dezentraler Abfrage- und Steuereinheit und Rechner gestört ist, wird von der dezentralen Abfrage- und Steuereinheit automatisch auf Off-line-Ausgabe über einen Lochbandstanzer -CELLATRON 1215 umgeschaltet. An der dezentralen Abfrage- und Steuereinheit erfolgt eine Signalgebung über die Off-line-Aufzeichnung. Das Lochband muß später am Rechner nach dem

Prinzip der Stapelverarbeitung eingeleitet werden.

Zur Kontrolle der Eingabe wird am Datenendplatz ein Kontrolldruck parallel zur Übernahme der Daten von der dezentralen Abfrage- und Steuereinheit ausgegeben.

Bei Feststellung eines Eingabefehlers kann die gesamte Eingabe wiederholt werden.

Alle Ordnungsdaten, wie Maschinennummer, Stammmnummer der Prüfer u. a. werden mit einer Prüfziffer versehen. Die Zahlenprüfeinheit ist mit der dezentralen Abfrage- und Steuereinheit gekoppelt. Nach dem Start verlassen die in den Speichern zwischengespeicherten Informationen den Datenendplatz und werden in der dezentralen Abfrage- und Steuereinheit Stelligkeits- und Ziffernprüfungen sowie Vergleichsoperationen unterzogen, ehe sie zum Rechner gelangen. Die richtige Folge der Eingabe der Datenträger wird über Kennzeichen, die den einzelnen Datenträgern zugeordnet sind, automatisch vom System überprüft. Eine Verwechslung der Eingabefolge wird daher ausgeschlossen.

4. Nutzenbetrachtungen

Der Einsatz des Systems -CELLATRON 1600 bringt folgende Vorteile:

— Qualitätsstabilisierung bzw. -verbesserung (Für Sorte 1 der ausgelieferten Seide werden etwa 3,— M je kg mehr realisiert als für mindere Qualitäten);

— Entscheidende Verbesserung des Informationssystems, da alle nachgelagerten (auch vorgelagerten) Prozeßstufen über Sollwertabweichungen von Parametern vorgelagerter (auch nachgelagerter) Prozeßstufen über die Datenendplätze kurzfristig informiert werden können;

— Steuerung einer qualitätsfreundlichen Weiterverarbeitung über die Frischezahl;

— Erhöhung des Bewicklungsgewichts der jeweiligen Einheit und damit Reduzierung des notwendigen Transport- und Lagervolumens. (Bei einer Steigerung des mittleren Bewicklungsgewichtes von 2 kg auf 2,3 kg je Einheit werden 15 Prozent weniger Hülsen benötigt. Eine Hülse kostet 9,— M.)

— Die Rückflußdauer der erforderlichen Investition liegt im Untersuchungsbetrieb unter einem Jahr.

NTB 1981

# Einsatz des Abrechnungsautomaten **SOEMTRON 385** für die Arbeitskräfterechnung



K.-D. Albrecht, Erfurt

## 0. Einleitung

Beim Einsatz des elektronischen Abrechnungsautomaten **SOEMTRON 385** mit 12 Speichern für die Rechnungslegung in einem Textilbetrieb wurde eine erhebliche Einsparung an Arbeitszeit und Arbeitskräften festgestellt. Zugleich ergab sich eine Verbesserung der Rechnungsform. Als entscheidender Faktor stellte sich jedoch die Verwendung der beim Fakturieren anfallenden Lochbänder heraus.

So ist es dem Betrieb möglich, zu jedem beliebigen Zeitpunkt eine ergebnisgebundene und nach Abnehmergruppen sortierte Umsatzstatistik in Form einer Druckliste auszuschreiben. Desweiteren kann mit einem zweiten Lochband unter Zuhilfenahme eines Kundenlochbands täglich ein kontenloses Kontokorrent zur Kontrolle des Forderungseingangs aufgestellt werden.

Davon ausgehend wurde eine Möglichkeit gesucht, beim Buchen des Bruttolohns für eine spätere Auswertung die Stunden für die Arbeitszeitbilanz auf einem Lochband zu erfassen. So wird es möglich, bestimmte Eckzahlen für statistische Meldungen sowie zur Steuerung des Produktionsablaufs ohne weiteren manuellen Arbeitsaufwand zu erhalten. Notwendig ist jedoch, bestimmte Selektionslochbänder zu erstellen und in diesem Zusammenhang mit Schlüsselnummern zu arbeiten.

### 1. Arbeitsstunden, Arbeitskräfte und Kostenstellen

#### 1.1. Gliederung der Stunden

Für die Arbeitskräfterechnung muß eine Gliederung der zu erfassenden Stunden vorgesehen werden (Tafel 2, Spaltenbezeichnung der Spalten 1 bis 12).

#### 1.2. Gliederung nach Produktions- und Verwaltungskräften

Zu berücksichtigen ist weiterhin eine Unterteilung nach Produktions- und Verwaltungskräften:

- Produktionskräfte Konfektion männlich
- Produktionskräfte Konfektion weiblich
- Produktionskräfte Grundproduktion Stricker männlich
- Produktionskräfte Grundproduktion Stricker weiblich
- Produktionskräfte Grundproduktion Weifer und Spuler männlich
- Verwaltungskräfte Abteilungen I bis IX männlich und weiblich.

#### 1.3. Gliederung nach Kostenstellen

Der Bruttolohn wird nach Meisterbereichen sortiert gebucht. Dabei ist ein Meisterbereich einer Kostenstelle gleichzusetzen. In einer produzierenden Abteilung des Betriebs können männliche und weibliche Produktionskräfte der Konfektion, Stricker sowie Weifer und Spuler eingesetzt werden. Das soll an Hand nachstehender drei Meisterbereiche der Produktion vergegenständlicht werden: Meisterbereich I

- Kollege A Stricker männlich
- Kollege B Konfektionär weiblich
- Kollege C Konfektionär weiblich
- Kollege D Stricker männlich
- Kollege E Konfektionär weiblich
- Kollege F Konfektionär weiblich

#### Meisterbereich II

- Kollege A Stricker männlich
- Kollege B Stricker weiblich
- Kollege C Stricker männlich
- Kollege D Stricker weiblich
- Kollege E Stricker männlich
- Kollege F Spuler weiblich
- Kollege G Stricker weiblich
- Kollege H Stricker männlich
- Kollege I Stricker männlich

#### Meisterbereich III

- Kollege A Konfektionär männlich
- Kollege B Konfektionär weiblich
- Kollege C Konfektionär weiblich
- Kollege D Konfektionär weiblich
- Kollege E Konfektionär weiblich
- Kollege F Konfektionär weiblich
- Kollege G Konfektionär weiblich

Zur Erläuterung sei gesagt, daß für die Kostenstellenrechnung des Betriebs die Kostenarten des Lohns nach Meisterbereichen sortiert benötigt werden, für die Arbeitskräfterechnung jedoch eine Gruppierung der Arbeitsstunden nach Produktions- und Verwaltungskräften, wie bereits beschrieben, beachtet werden muß. Das wird durch die Einführung einer fünfstelligen Beschäftigtennummer realisiert.

#### 1.4. Schlüssel-systematik



#### Erste Stelle:

- 1 Produktionskräfte
- 2 Verwaltungskräfte

#### Zweite Stelle:

- Produktionskräfte
- 1 Konfektion
  - 2 Grundproduktion Stricker
  - 3 Grundproduktion Weifer und Spuler

#### Verwaltungskräfte

- 1 Abteilung I
  - 2 Abteilung II
  - 3 Abteilung III
- usw. bis Abteilung 9

#### Dritte Stelle:

##### Produktionskräfte

- 1 männlich
- 2 weiblich

##### Verwaltungskräfte

- 0 männlich und weiblich

#### Vierte und fünfte Stelle:

- 00 nominelle Arbeitszeit plus Überstunden
- 01 Ausfallzeit für gesellschaftliche Tätigkeit
- 02 Ausfallzeit zur Wahrnehmung persönlicher Interessen
- 03 Ausfallzeit für Schule und Lehrgänge
- 04 Ausfallzeit für Hausarbeitstag
- 05 Unproduktive Arbeitszeit
- 06 Sonstige Fehlzeit
- 07 Ausfallzeit Putzstunden
- 08 Ausfallzeit Urlaub
- 09 Ausfallzeit für ärztlich bescheinigte Arbeitsunfähigkeit
- 10 Ausfallzeit für Schwangeren- und Wochenurlaub
- 11 Kalenderarbeitszeit (ohne Sonn- und Feiertage)

Zum besseren Verständnis werden drei Beispiele kompletter Schlüssel angeführt.

1 1 1 0 1  
Produktionskräfte Konfektion männlich  
Ausfallzeit für gesellschaftliche Tätigkeit

1 3 2 0 3  
Produktionskräfte Grundproduktion Weifer und Spuler weiblich

Ausfallzeit für Schule und Lehrgänge  
2 3 0 0 5  
Verwaltungskräfte Abteilung III unproduktive Arbeitszeit

## 2. Erfassen der Stunden

Da für die Kostenstellenrechnung die Summen aller Kostenarten „Lohn“ je Meisterbereich benötigt werden, ist es vorteilhaft, beim Buchen des Bruttolohns

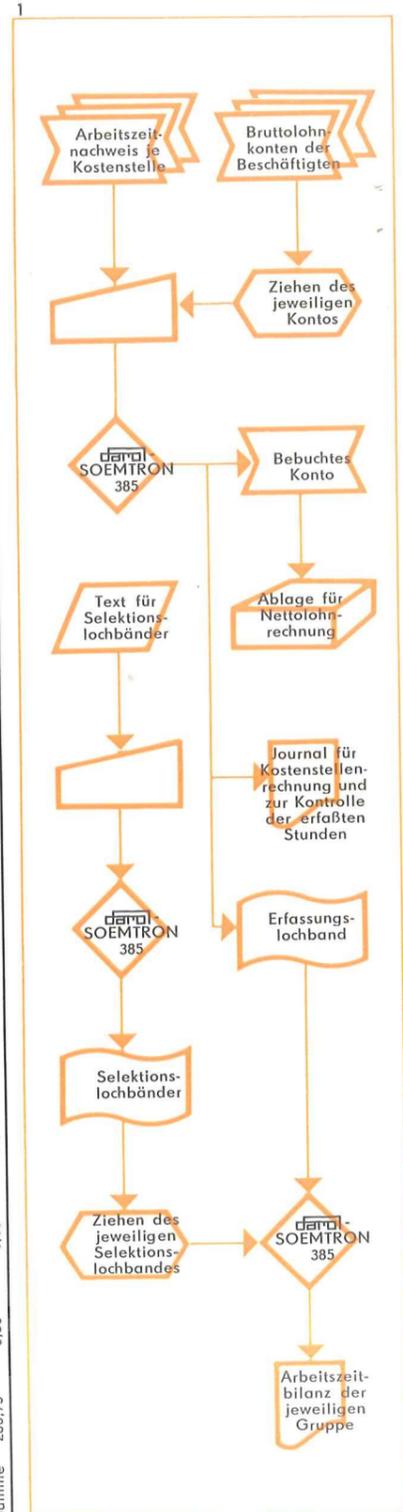
Tafel 1. Buchen des Bruttolohns und Erfassung der Stunden für die Arbeitszeitbilanz

99999	999,999	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Gesamtminuten	Minutenfaktor	Stunden	Stundenfaktor	Leistungslohn	Stundenlohn	Stundenfaktor											
Meisterbereich I																	
Kollege A																	
5708	10,620			606,19	220,25	2,19	482,35	123,84								12100	220,25
		220,25	2,19				482,35									12103	39,75
		39,75	3,89				154,63									12107	10,00
		10,00	1,90				19,00									12111	175,00
							655,98*	123,84*	779,82*	0,00*	779,82*	6,19*					

Tafel 2. Druckliste Arbeitszeitbilanz

99999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99	999,99
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Nominelle Arbeitszeit plus Überstunden	Ausfallzeit für gesellschaftliche Tätigkeit	Ausfallzeit zur Wahrnehmung persönlicher Interessen	Ausfallzeit für Schule und Lehrgänge	Ausfallzeit für Hausarbeitstag	Ausfallzeit für Schwangeren- und Wochenurlaub	Unproduktive Arbeitszeit	Sonstige Fehlzeit	Ausfallzeit für Putzstunden	Ausfallzeit für ärztlich bescheinigte Arbeitsunfähigkeit	Ausfallzeit für Schwangeren- und Wochenurlaub	Kalenderarbeitszeit	Nominelle Arbeitszeit ohne Überstunden	Überstunden	Tatsächlich geleistete Arbeitszeit			
Produktionskräfte Konfektion weiblich																	
169,50	0,50			8,75			4,00								175,00	161,75	7,75
117,25				8,75			4,00								175,00	97,25	20,00
Summe * 286,75	0,50	0,00	0,00	17,50	0,00	0,00	8,00	0,00	35,00	0,00	350,00	259,00	27,75	377,75			

Bild 1. Datenflußplan



Im Rahmen der Vereinbarungen zur Spezialisierung und Kooperation der sozialistischen Länder liefert die Ungarische Volksrepublik ab 1974 den

# Kleinrechner EC 1010 sowie die erweiterte Ausführung 1010 BM

auch in die Deutsche Demokratische Republik.

# VIDEOTON

Industrie-Außenhandels-AG., Budapest

Büro von VIDEOTON bei der Handelsvertretung der Ungarischen Volksrepublik DDR-108 Berlin, Otto Grotewohl-Straße 6

Importeur:  
Büromaschinen-Export GmbH Berlin  
DDR-108 Berlin, Friedrichstr. 61

Inlandsvertrieb durch:  
VEB KOMBINAT ROBOTRON, Zentralvertrieb  
DDR-801 Dresden, Leningrader Str. 9

Bei dieser EDVA handelt es sich um das kleinste Modell der ESER-Familie, d. h. des einheitlichen Systems elektronischer Rechenanlagen des RGW. Bedingt durch die sehr moderne Bauweise dieses mikroprogrammierten Digitalrechners sind die Anforderungen für die Aufstellung des Rechners sehr gering. Der Raumbedarf beträgt etwa 30...40 m<sup>2</sup>, die Klimatisierung kann durch eine Klimatruhe erfolgen. Zum Anschluß an die Zentraleinheit steht folgende rechnerspezifische Peripherie zur Verfügung: Festkopplattenspeicher Lochbandstation Magnetbandtechnik Lochkartenleser Zeilendrucker Bildschirmtechnik. Die Zentraleinheit ist durch ihre modulare Struktur in Stufen von je 4 KW ausbaufähig bis 32 KW. Verwendbare Programmiersprachen: ASSEMBLER LP 15 ALGOL COBOL FORTRAN BASIC

Das Rechnersystem kann sehr vielseitig zur Effektivitätssteigerung eingesetzt werden, wobei der Einsatz auf folgenden Gebieten möglich ist: als kommerzieller Rechner als wissenschaftlich-technischer Rechner für Meßdatensammlung und -verarbeitung  
- Signalanalyse  
- Digitalregistrierung für die Prozeßkontrolle und -regelung  
- Überwachung technologischer Prozesse  
- Grenzwertalarm  
- Datenregistrierung  
- Bearbeitung von Prozeßunterbrechungen für Time-sharing für Datenübertragungsaufgaben  
- Mehrrechnernetz  
- Datenendstationen für den Einsatz im Lehr- und Lernprozeß.

auf den einzelnen Bruttolohnkonten der Beschäftigten jeweils ein Journal mitlaufen zu lassen. Dadurch ist zugleich eine Erfassung der Stunden für die Arbeitszeitbilanz ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand leicht zu realisieren (Tafel 1). Voraussetzung sind lediglich die Schlüsselstellen, die für die einzelnen Kostenstellen einmal angefertigt und nur bei Neueinstellungen von Arbeitskräften bzw. Umstrukturierungen innerhalb des Betriebs ergänzt oder geändert werden müssen, z. B. Schlüsselstelle für Meisterbereich I:

Kollege A	Stricker männlich	1	2	1
Kollege B	Konfektionär weiblich	1	1	2
Kollege C	Konfektionär weiblich	1	1	2
Kollege D	Stricker männlich	1	2	1
Kollege E	Konfektionär weiblich	1	1	2
Kollege F	Konfektionär weiblich	1	1	2

Auf dem anfallenden Lochband werden fortlaufend die entsprechenden Schlüsselnummern und die Stunden erfaßt. Ist der Lohn aller Kostenstellen gebucht, so wird einmalig die Schlüsselnummer 99999 über die Zusatztastatur den Abrechnungsautomaten eingegeben, abgedruckt und als Adresse für die weitere Auswertung auf dem Datenträger gelocht. Dieser Abschluß ist notwendig, um später eine automatische Summierung der einzelnen Spalten einer Druckliste zu ermöglichen.

### 3. Arbeitsmittel für die Drucklisten

Bedingt durch die eingeführte Schlüssel-systematik werden nach Abschluß aller Bruttolohnbuchungen, entsprechend Punkt 1.2., 15 Drucklisten hergestellt. Für die Aufgabe verwendet man eine umschaltbare Programmiersprache, um die erfaßten Stunden stellengerecht auszu-schreiben und zu verdichten (Tafel 2). Desweiteren sind 15 Selektionsbänder für die herzustellenden Drucklisten notwendig. Diese Selektionsbänder enthalten programmbedingte Tabulatorfunktionen und einzelne Rechenoperationen, so daß man auch von Programmlochbändern sprechen kann. Die Anfertigung wird einmal vorgenommen, und die Ablage erfolgt in Lochbandaufbewahrungskassetten. Vorteilhaft ist die Anfertigung von Duplikaten, um bei Havariefällen die Rüstzeiten möglichst gering zu halten.

### 4. Druckliste „Arbeitszeitbilanz“

Die Spalten 1 bis 12 wurden für den Abdruck der erfaßten Stunden laut Schlüssel-systematik vorgesehen. Die Spalten 13, 14 und 15 werden nach dem Einlesen und Ausschreiben aller Ausfallzeiten sowie der Kalenderarbeitszeit mittels Befehlsbearbeitung vom Selektionslochband wie folgt errechnet und ausgeschrieben:

Spalte 12  
Kalenderarbeitszeit  
- Spalte 2 bis 11  
Ausfallzeit, gesamt  
= Spalte 13  
Nominelle Arbeitszeit ohne Überstunden

Spalte 1  
Nominelle Arbeitszeit plus Überstunden  
- Spalte 13  
Nominelle Arbeitszeit ohne Überstunden  
= Spalte 14  
Überstunden

Spalte 12  
Kalenderarbeitszeit  
+ Spalte 14  
Überstunden  
= Spalte 15  
tatsächlich geleistete Arbeitszeit

### 5. Programmablauf

Die bereits unter Punkt 3 angeführte Programmiersprache wird in die Kassettenaufnahme eingesetzt. Zusätzlich werden zwei für die Rechenoperationen notwendige konstante Faktoren eingestellt. Im Leser 1 des Abrechnungsautomaten liegt das Selektionslochband für die entsprechende Druckliste. Das beim Buchen des Bruttolohns aller Beschäftigten des Betriebs angefallene Lochband, im folgenden Erfassungsband bezeichnet, wird in den Leser 2 eingelegt. Nach dem Einspannen des Formulars wird einmal der Leser 1 gestartet. Auf dem Formular erscheinen die Bezeichnung der Druckliste und das Zwischensummenzeichen, welches die Programmeinstellung der Umschaltkassette bewirkt. Nach erfolgtem automatischen Wagenrücklauf starten, kassetten- bzw. lochbandgesteuert, wahlweise beide Leser, und die erfaßten Stunden werden vom Datenträger in den Abrechnungsautomaten eingelesen und spaltengerecht ausgeschrieben.

Nach Erkennen der Adresse 99999 auf dem Erfassungslochband als Schlußinformation erfolgt nach Schreiben des Verbaltextes „Summe“ eine automatische Umschaltung auf das Programm II der Kassette sowie die damit verbundene Summierung aller Spalten sowie nachfolgend der Programmstopp.

Die folgenden Drucklisten werden nach Wechsel des Selektionslochbands in der gleichen Weise hergestellt. Dazu muß das Erfassungslochband im Leser 2 wieder mit dem Bandanfang eingelegt werden. Werden bestimmte Informationen vom Leser 2 eingelesen, die nicht für die gerade in Arbeit befindliche Druckliste benötigt werden, erfolgt ein Sprung auf die nächste Adresse. Somit entfallen zeitaufwendige Sortierarbeiten der Lochbänder.

### 6. Zusammenfassung

Durch die Einführung der Schlüsselnummern, die Anfertigung verschiedener Selektionsbänder und unter Zuhilfenahme einer umschaltbaren Programmiersprache ist es möglich, schon beim Buchen des Bruttolohns eine Erfassung der Stunden für die Arbeitskräfteberechnung vorzunehmen.

Auf die bisherige manuelle Zusammenstellung der Stunden, ausgehend von den monatlich geführten Arbeitszeitnachweisen der einzelnen Kollegen, kann verzichtet werden.

Der Einsatz des elektronischen Abrechnungsautomaten (SOM) -SOEMTRON 385 für die Lohnrechnung und damit verbundene Abrechnungsarbeiten können in Betrieben kleinerer und mittlerer Struktur zu einer wesentlichen Einsparung von Arbeitskräften und Arbeitszeit führen. Übertragungsfehler beim Zusammenstellen der Stunden für die Arbeitskräfte-rechnung werden eingeschränkt, es entsteht eine bessere Übersicht auf den Formularen. NTB 1995

Dipl.-Ing. H. Lax und Ing. H. Müller, Bad Liebenwerda



## 0. Einleitung

In den Projektierungs- und Konstruktionsbüros der Industrie hat sich die Zeichenanlage als Arbeitsmittel für Projektanten, Konstrukteure und Zeichner durchgesetzt. Es steht heute außer Frage, daß mit einer Zeichenmaschine wesentlich schneller gezeichnet werden kann als mit Reißschiene und Winkel.

Eine Zeichenanlage besteht aus Zeichenmaschine und Zeichentisch. Der Zeichentisch besteht aus dem Zeichentischgestell und dem Zeichenbrett.

Die Zeichenmaschine ist am Zeichenbrett und dieses am Zeichentischgestell befestigt. Ein Bewegungsmechanismus im bzw. am Untergestell erlaubt die stufenlose Einstellung des Zeichenbretts in die für den Benutzer günstigste Lage.

Im allgemeinen besteht die Forderung, das Zeichenbrett in der Höhe verstellen zu können, damit im Sitzen und im Stehen gezeichnet bzw. die Zeichenbrettgröße der jeweiligen Körpergröße des Benutzers angepaßt werden kann. Außerdem wird gefordert, daß das Zeichenbrett von der senkrechten bis zur waagerechten Stellung stufenlos neigbar ist.

Die verschiedenen Stellungen des Zeichenbretts müssen arretierbar sein, um ein Verstellen beim Zeichnen zu verhindern.

Neben diesen Forderungen an den Verstellbereich muß jedoch auch gesichert sein, daß das Zeichenbrett ohne großen Kraftaufwand in die verschiedenen Arbeitsstellungen gebracht werden kann. Dazu müssen die Massen des Zeichenbretts und der Zeichenmaschine ausgeglichen werden.

Da Zeichenanlagen mit verschiedenen großen Zeichenbrettern und mit unterschiedlichen Zeichenmaschinen geliefert werden, sollte aus fertigungstechnischen und ökonomischen Gründen nach Möglichkeit ein Untergestell für verschiedene Zeichenbrettgrößen und Zeichenmaschinen einsetzbar sein, d. h., es müssen verschieden große Massen ausgeglichen werden können.

## 1. Die Zeichenbrettverstellung

Für die Verstellung des Zeichenbretts in Höhe und Neigung haben sich zwei Funktionsprinzipien durchgesetzt.

Bild 1 zeigt ein Funktionsprinzip, bei dem die Höhenverstellung durch ein Tragrohr, das geradlinig in einem Ständer zwischen Rollen oder Gleitlagern geführt wird, erfolgt. Am oberen Ende des Tragrohrs ist ein Lager angeordnet, um dessen Achse das Zeichenbrett mit der Zeichenmaschine von der senkrechten in die waagerechte Stellung geschwenkt werden kann.

Bild 2 zeigt ein Funktionsprinzip, bei dem die gleichzeitige Höhen- und Neigungsverstellung des Zeichenbretts mit einem Parallelogrammgetriebe erfolgt. Dabei ist ein Drehpunkt des Parallelogramms ortsfest am Ständer angeordnet.

## 2. Möglichkeiten für den Masseausgleich

Bei einer Zeichenanlage muß die in senkrechter Richtung wirkende Masse des Zeichenbretts und der Zeichenmaschine ausgeglichen werden.

Bei Zeichenbrettgrößen von 920 mm × 1 500 mm und 1 000 mm × 1 500 mm soll die Zeichenbrettoberkante in der höchsten Stellung mindestens 1 800 mm hoch und bei waagerechter Stellung des Zeichenbretts ein Arbeiten an der Zeichenanlage noch möglich sein. Der Schwerpunkt der beweglichen Teile liegt daher oberhalb des Drehpunkts, so daß ein Drehmoment wirkt, welches das Zeichenbrett aus der senkrechten in die waagerechte Lage zieht. Es müssen also die senkrecht wirkende Kraft und das Drehmoment kompensiert werden, um der Forderung nach leichter Verstellbarkeit des Zeichenbretts nachzukommen.

Für die Kompensation sind eine Reihe von Möglichkeiten bekannt:

- Gegengewichte
- Mechanische Federn
- Gasfedern
- Hydraulik

Diese Möglichkeiten werden bei beiden Funktionsprinzipien einzeln oder miteinander gekoppelt durch sinnvolle Anordnung angewandt, z. T. unter Verwendung von Übertragungselementen und Übersetzungen.

## 3. Masseausgleich bei Zeichentischen mit Geradföhrung

Zeichentische mit Geradföhrung entsprechend dem Funktionsprinzip nach Bild 1 werden im allgemeinen als Einständer-tische gefertigt.

Bild 3 zeigt das Masseausgleichsprinzip an einem Zeichentisch, bei dem die vertikalen Kräfte durch ein Gegengewicht ausgeglichen werden, welches über ein Seil, eine Kette o. ä. mit dem vertikal verschiebbaren Tragrohr verbunden ist. Je nach Größe des Ständers läuft das Gewicht innerhalb oder außerhalb des Ständers.

Bild 4 zeigt ein Ausgleichsprinzip, bei dem die vertikalen Kräfte durch eine Spiralfeder kompensiert werden.

Eine Spiralfeder ist mit einem Ende an einer Achse befestigt und mit dem anderen Ende an dem sie umhüllenden Gehäuse gelagert ist. Mit dem Gehäuse ist eine spiralförmige Kurve verbunden, auf der ein Seil, eine Kette o. ä. läuft und diese mit dem vertikal verschiebbaren Tragrohr verbindet.

Die Seilkraft  $F_S$  ist konstant, sie wird von den am Seil hängenden Massen (Zeichenmaschine, Zeichenbrett, Tragrohr) bestimmt. Das Moment, gebildet aus der nicht konstanten Federkraft  $F_F$  und dem Radius  $r_1$ , ist veränderlich. Daher muß auch das Moment, gebildet aus der Seilkraft  $F_S$  und  $r_2$ , veränderlich sein. Dies ist bei konstanter Seilkraft jedoch nur durch Veränderung von  $r_2$  möglich. In jeder Stellung des verschiebbaren Tragrohrs muß die Momentengleichung  $F_f \cdot r_1 = F_S \cdot r_2$  erfüllt sein.

Der Anstieg der Kurve ist abhängig von der Kennlinie der Spiralfeder.

Bild 5 zeigt ein weiteres Ausgleichsprinzip, bei dem eine Gasfeder verwendet wird.

Auf dem Kolben der Gasfeder ist eine Rolle angeordnet, über die ein Seil läuft, welches am Ständer und am Tragrohr befestigt ist. Bei der vertikalen Verstellung des Tragrohrs wird der Kolben der Gasfeder in den Federkörper hinein- bzw. aus dem Federkörper herausgedrückt. Infolge der flachen Kennlinie einer Gasfeder ist der Masseausgleich auch bei großer Verstellung in jeder Stellung gesichert. Gegebenenfalls kann die Seilrolle als Spirale ausgebildet werden, so daß die geringe Progression der Gasfeder auch noch kompensiert werden kann.

Bei allen beschriebenen Arten des Aus-

gleichs der vertikalen Kräfte werden für den Ausgleich des Drehmoments bei der Neigungsverstellung des Zeichenbretts Drehfedern verwendet.

Vorteilhaft bei den Einständerzeichentischen mit Geradföhrung ist der relativ geringe Platzbedarf. Zur Erzielung einer guten Standfestigkeit muß jedoch der Ständer auf einer großflächigen Stahlplatte befestigt werden. Ein weiterer Vorteil ist, daß bei einigen derartigen Zeichentischen das Zeichenbrett um eine vertikale Achse gedreht werden kann. Nachteilig ist der hohe Aufwand für die Geradföhrung.

Für den Anwender ist es unbequem, daß für die Höhen- und Neigungsverstellung je eine Bremse betätigt werden muß, wobei im allgemeinen die Arretierung der Vertikalbewegung durch ein Fußpedal und die der Neigungsverstellung durch einen Handhebel erfolgt.

## 4. Zeichentische mit Parallelogrammgetriebe

Zeichentische mit Parallelogrammgetriebe, entsprechend dem Funktionsprinzip nach Bild 2, werden im allgemeinen nur als Zweiständer-tische gefertigt.

Dabei werden zwei Parallelogrammgetriebe nebeneinander, durch ein Distanzrohr miteinander verbunden, angeordnet.

Bild 6 zeigt das Ausführungsbeispiel eines Zeichentischs mit Parallelogrammgetriebe und einem Gegengewicht zum Ausgleich der Massen des Zeichenbretts und der Zeichenmaschine.

Hebel 1 des Parallelogramms (Bild 2) wurde verlängert und daran das Gegengewicht befestigt.

Zum Ausgleich des Zeichentischs wird das Zeichenbrett so in die waagerechte Stellung gebracht, daß das Parallelogramm die Form eines Rechtecks annimmt (Bild 6b).

In dieser Stellung wird die Masse des Gegengewichts bestimmt.

Es gilt die Momentengleichung:

$$G \cdot a = L \cdot b$$

G Ausgleichsgewicht

a Hebellänge

L Last der Zeichenmaschine

Danach wird das Zeichenbrett in die senkrechte Lage gebracht (Bild 6a) und

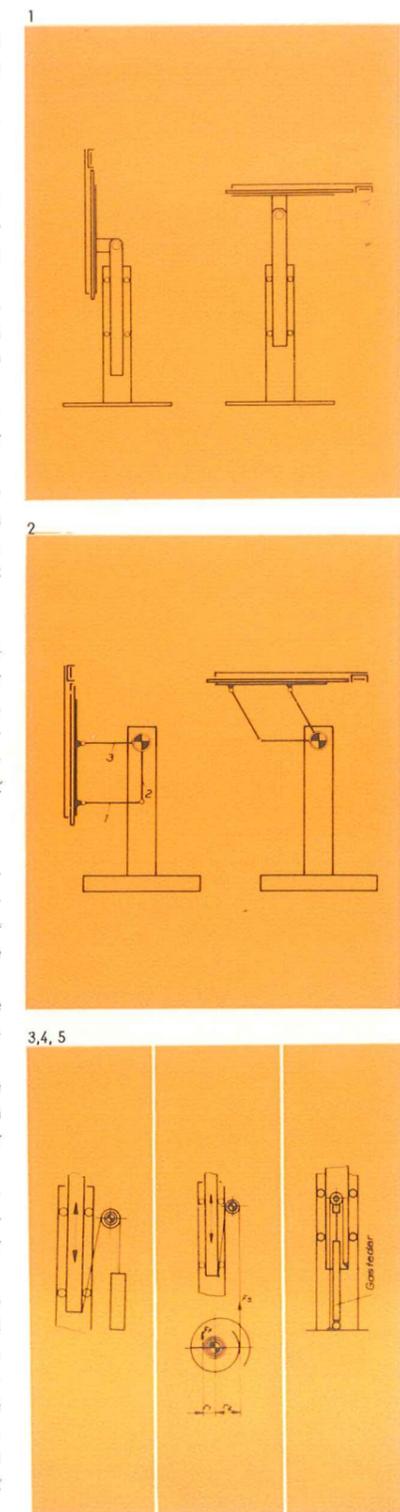
Bild 1. Funktionsprinzip „Zeichentisch mit Geradföhrung“

Bild 2. Funktionsprinzip „Zeichentisch mit Parallelogrammgetriebe“

Bild 3. Funktionsprinzip „Zeichentisch mit Geradföhrung und Gewichtsausgleich“

Bild 4. Funktionsprinzip „Zeichentisch mit Geradföhrung und Spiralfeder ausgleich“

Bild 5. Funktionsprinzip „Zeichentisch mit Geradföhrung und Gasfeder ausgleich“



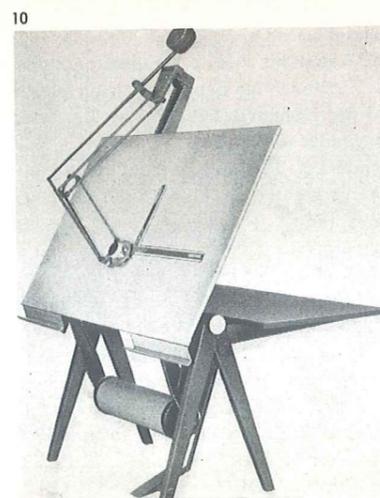
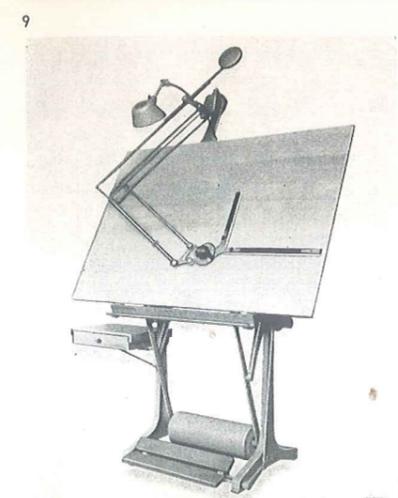
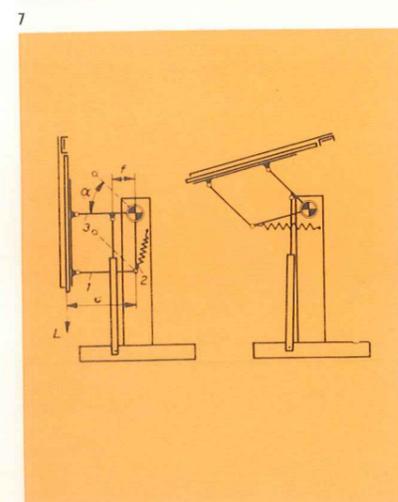
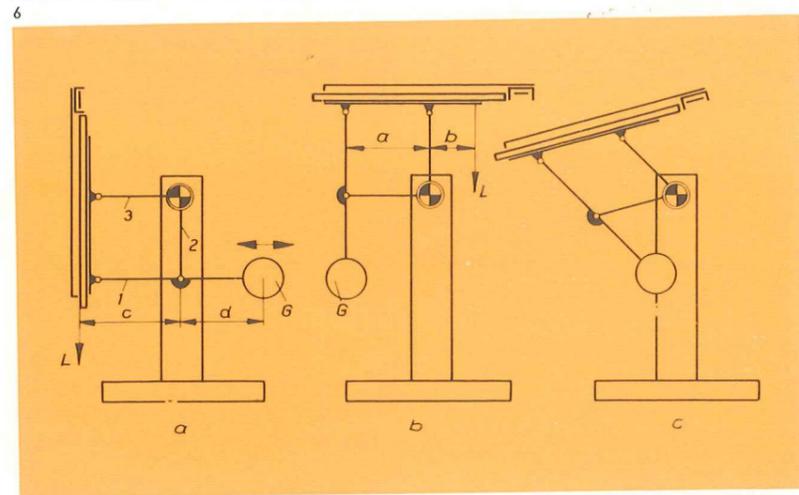
**Bild 6.** Funktionsprinzip „Zeichentisch mit Parallelogrammgetriebe und Gewichtsausgleich“

**Bild 7.** Funktionsprinzip „Zeichentisch mit Parallelogrammgetriebe und Ausgleich mit Gas- und Zugfedern“

**Bild 8.** Funktionsprinzip „Zeichentisch mit Parallelogrammgetriebe und Ausgleich mit Zugfedern“

**Bild 9.** Zeichenanlage mit Zeichentisch „Perfekt“

**Bild 10.** Zeichenanlage mit Zeichentisch „Novo“ und Arbeitsplatte



Federkonstante, Kurvenform und Stellung der Kurve zum Hebel 3 sind so bestimmt, daß das Ausgleichsmoment in jeder Stellung des Hebels 3 gleich dem veränderlichen Lastmoment ist.

Zum Ausgleich des Moments bei der Neigungsverstellung werden geeignet dimensionierte, am Hebel 2 wirkende, Zug- oder Drehfedern verwendet.

Bei allen beschriebenen Ausgleichsarten ist es möglich, verschieden große Zeichenbretter und Zeichenmaschinen mit unterschiedlichen Massen durch Veränderung der Ausgleichsmassen bzw. der Federn auszugleichen.

Zweiständerzeichentische sind sehr standfest. Ein Vorteil des Masseausgleichs über ein Parallelogrammgetriebe besteht darin, daß sowohl die Höhen- als auch die Neigungsverstellung mit einem Fußhebel gelöst bzw. arretiert werden können.

#### 5. **damo**-REISS-Zeichentische

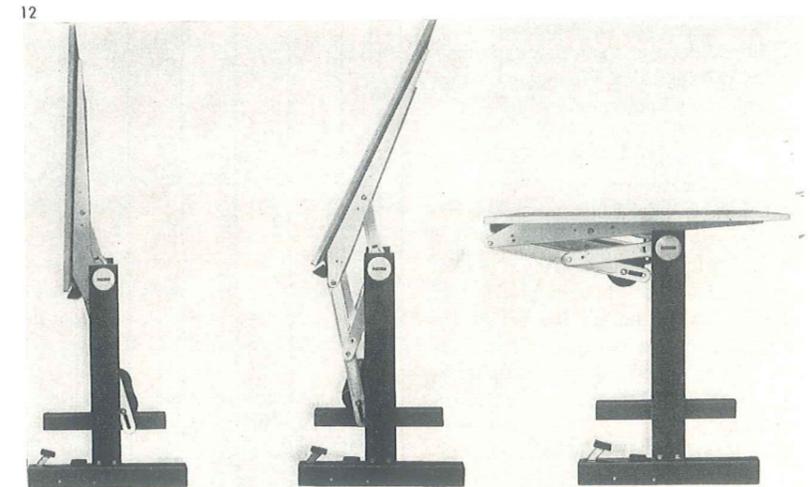
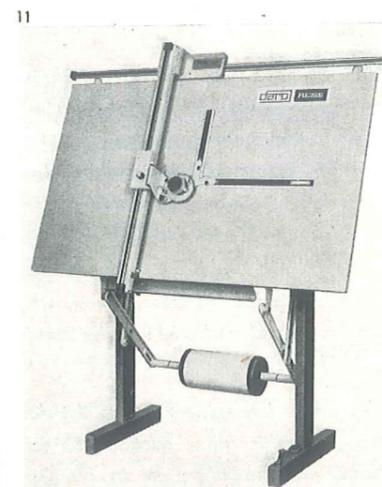
Zeichenanlagen werden in der DDR ausschließlich vom VEB Kombinat ZENTRONIK unter dem Warenzeichen **damo**-REISS entwickelt und hergestellt.

Die in diesem Betrieb produzierten Zeichentische entsprechen dem Funktionsprinzip nach dem Bild 6. Sie haben sich im In- und Ausland bewährt, weil sie hohen Gebrauchswert besitzen, keiner Wartung bedürfen und nicht störanfällig sind.

Ohne Änderungen des Funktionsprinzips haben die Zeichentische ihr Gesicht dem Zeitgeschmack entsprechend gewandelt und werden heute nach moderner Konstruktion und Technologie mit bedeutend geringerem Materialaufwand, als noch vor 10 Jahren erforderlich schien, in großen Mengen hergestellt.

Im Jahre 1965 fand der entscheidende Schritt von der Gestellkonstruktion aus Gußeisen in eine Stahlblechkonstruktion statt.

Bild 9 zeigt die ältere Guß-, Bild 10 die erste Stahlblechkonstruktion. Beiden Ausführungen ist gemeinsam, daß der Bewegungsmechanismus von „lose“ bis „fest“ stufenlos an einem Fußhebel eingestellt werden kann. Die Verbindungsstange zwischen Bremse und Fußhebel ist außerhalb des Gestells sichtbar angeordnet.



Während das ältere Zeichentischgestell aus Gußeisen noch nicht bewußt formgestaltet war, zeigt das Stahlblechgestell deutlich die Wirkung der Arbeit des Formgestalters.

Die rückwärtigen Beine des Novo-Gestells hatten je ein Vierkantloch, in das auf einfache Weise eine Arbeitsplatte eingehängt werden konnte. Dadurch entstand ein  $\frac{2}{2}$  Arbeitsplatz für Konstrukteure, der bei in Reihe aufgestellten Zeichentischen zu einem günstigen Rastermaß führte.

1970 wurde der Zeichentisch „Novo“ durch den „Novo II“ (Bild 11) abgelöst. Das Schwergewicht dieser Entwicklung lag deutlich auf der Formgestaltung und auf der Verbesserung der Versandeneigenschaften. Die Formgestaltung wurde entsprechend den kubischen Formen der Konstruktionstische mit senkrecht-waagrechtlicher Linienführung durchgeführt. Der Betätigungs- und Übertragungsmechanismus für die Bremse wurde innerhalb von Stütze und Sockel untergebracht. Stützen und Sockel wurden so ausgebildet, daß sie vom Kunden montiert werden können. Seitdem wird das Zeichentischgestell in einer Wellpappschachtel mit den Abmessungen 140 mm  $\times$  830 mm  $\times$  1 000 mm zum Versand gebracht. Damit konnte das Verpackungsvolumen von netto 0,6 auf 0,12 m<sup>3</sup> und selbstverständlich auch der Materialverbrauch nach Menge und Art (Wellpappe statt Holz) gesenkt werden.

Der Zeichentisch „Novo II“ kann mit al-

len Zeichenbrettern von 800 mm  $\times$  1 500 mm bis 1 250 mm  $\times$  2 000 mm und mit allen Zeichenmaschinen bestückt werden. Das Zeichenbrett ist von der senkrechten bis in die waagerechte Lage und in der Höhe um 500 mm verstellbar (Bild 12a, b, c).

#### 6. Zusammenfassung

Nach einer kurzen Begriffsfestlegung für die Bestandteile einer Zeichenanlage wurden zwei der am meisten angewendeten Funktionsprinzipien für die Verstellung von Zeichentischen und entsprechende Möglichkeiten für den Ausgleich der bewegten Massen erläutert und ihre Anwendung auf Erzeugnisse des Herstellers in der DDR beschrieben.

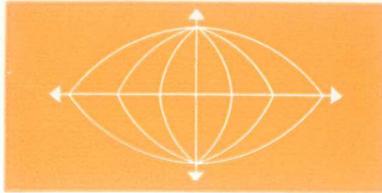
Zeichentische mit einem Gegengewicht aus Eisen, Beton oder auch als mit Sand gefüllter Hohlkörper sind noch immer am meisten verbreitet.

Seit es Zeichenanlagen mit „stehenden“ Zeichenbrettern gibt, wird versucht, das Gegengewicht zu vermeiden. Bis heute ist es jedoch nicht gelungen, es völlig zu verdrängen. So ist es für Sonderausrüstungen, z. B. Großzeichenanlagen, unentbehrlich, weil es ohne großen Aufwand durch Vermehrung oder Verminderung seiner Masse auf einfachste Weise jedem Bedarfsfall angepaßt werden kann.

Das ist beim Ausgleich mit Federn nicht so, da je nach Größe der auszugleichenden Masse verschiedene Federn notwendig sind. Immerhin ließen sich mit dem

**Bild 11.** Zeichenanlage mit Zeichentisch „Novo II“

**Bild 12.** Zeichentisch „Novo II“ in verschiedenen Zeichenbrettstellungen



**Elektrofotografische Kopiergeräte aus der UdSSR auf der Basis von Selenstrommeln**  
Die UdSSR stellt drei Typen von elektro-  
fotografischen Kopiergeräten her:

Geräte mit Selenplatten  
Geräte mit Selenstrommeln  
Geräte für Zinkoxidpapier.  
Die Geräte auf der Basis von Selenplat-  
ten oder -trommeln übertragen das Bild  
von der Vorlage auf die Selenplatte oder  
-trommel, erst danach gelangt das Bild  
auf das Kopiermaterial. Dieser Umweg  
gestattet aber die Verwendung von ge-  
wöhnlichem Schreibpapier, Transparent-  
papier sowie von Offsetfolien als Kopier-  
material.

Die Geräte für Zinkoxidpapier übertra-  
gen die Kopie direkt von der Vorlage auf  
das Papier. Diese Geräte sind in ihrer  
Wirkungsweise einfacher, aber dafür  
nicht so vielseitig, da als einziges Kopier-  
material das Zinkoxidpapier in Frage  
kommt.

Aus Anlaß einer Exportausstellung des  
sowjetischen Außenhandelsbetriebs Tech-  
maschexport, die im Sommer 1973 in Ber-  
lin stattfand, sollen einige elektrostati-  
sche Kopiergeräte auf der Basis von Se-  
lentrommeln vorgestellt werden (Tafel 1).  
NTB 1959

#### Fachberatung durch ROBOTRON

Der VEB KOMBINAT ROBOTRON rich-  
tete in Dresden in der Grunaer Straße 2  
(Kopfbau, 5. Etage) ein ständiges Ver-  
kaufs- und Ausstellungszentrum ein. In  
einem großflächig und modern gestal-  
teten Demonstrations- und Ausstellungs-  
raum werden Vertreter und Interessenten  
aus der gesamten Wirtschaft der DDR  
über Kleinrechner, Datenerfassungs-  
geräte, Büromaschinen und Vervielfäl-  
tigungsgeräte informiert.

Das Ausstellungszentrum ist Dienstag  
und Freitag von 8 bis 15 Uhr geöffnet.  
Bei Delegationen wird um vorherige An-  
meldung gebeten.  
NTB 1999

**Tafel 1. Kopiergeräte aus der UdSSR auf der Basis von Selenstrommeln**

Bezeichnung	Maßstab- veränderung	Maximale Breite der Vorlagen in mm	Kopiermaterial	Maximale Breite der Kopien in mm	Arbeits- geschwindigkeit max. 2,5 m/min min. 1,8 m/min	Anschluß- werte	Abmessungen in mm	Masse in kg
Kopiergerät ER-300K2	1 : 1	300	Rollenpapier	300	max. 2,5 m/min min. 1,8 m/min	220/380 V 50 Hz 2000 W	785 × 700 × 1370	220
Kopiergerät ER-420R	1 : 1 oder 1 : 1,42	600	Rollenpapier	420	1,6 m/min	220/380 V 50 Hz 4100 W	1160 × 1240 × 1880	900
Kopiergerät ER-620K3	1 : 1	620	Rollenpapier	620	max. 2,5 m/min min. 1,8 m/min	220/380 V 50 Hz 4500 W	2250 × 1240 × 1880	950
Kopiergerät REM-600M	10-, 13-, 14- und 19fache Vergrößerung von Mikrofilmen	30 oder 70	Rollenpapier	620	6 Kopien/min	220/380 V 50 Hz 5500 W	1990 × 1465 × 1800	800
Kopiergerät REM-600R	1 : 1 oder 1 : 0,7	850	Rollenpapier	620	3 m/min	220/380 V 50 Hz 6000 W	1990 × 1666 × 1800	800
Kopiergerät ER-300M1		Film 35; Fiche 35 × 48; Karten 82,5 × 187,4	Rollenpapier	300	max. 3 m/min	220/380 V 50 Hz 3500 W	905 × 1036 × 1570	600

#### Ist das Neue immer effektiver?

Wer bei der Anschaffung eines Geräts  
die Wahl zwischen zwei Modellen hat,  
nimmt natürlich das effektivere. Man  
muß nur dieses Modell herausfinden.  
Schwierig wird diese Entscheidung dann,  
wenn das eine Modell altbewährt, zuver-  
lässig und eingeführt ist, während das  
andere, neue Modell zwar mehr leistet,  
aber teurer und noch nicht in der Praxis  
erprobt ist.

Jedes Gerät hat seine Vorzüge. Ist das  
neue schneller und leistungsfähiger,  
dann ist das alte billiger. Ist das alte Ge-  
rät hinsichtlich Inbetriebnahme und War-  
tung unproblematisch, dann ist beim  
neuen Gerät das Preis/Leistungsverhält-  
nis günstiger. Gibt es bei dem alten Ge-  
rät keine Schwierigkeiten mit der Gewin-  
nung von erfahrenen Bedienungskräften,  
dann eröffnet das neue Gerät ganz neu-  
artige Möglichkeiten für die Rationalisie-  
rung. Muß man bei dem neuen Gerät  
vielleicht Lehrgeld zahlen, dann ist das  
alte Gerät in ein paar Jahren restlos ver-  
altet.

Einen goldenen Mittelweg gibt es bei  
einer solchen Fragestellung also nicht.  
Zwischen alt und neu gibt es kein Mittel-  
ding. Überschätzung der eigenen Mög-  
lichkeiten kann zu Mehrkosten und Zeit-  
verlusten führen. Übertriebene Vorsicht  
ist genauso falsch, einer muß ja schließ-  
lich der erste Anwender sein. Sind erst  
die Anfangsschwierigkeiten überwunden,  
dann ist man technisch auf der Höhe,  
und das ist nicht nur ein moralischer Vor-  
teil.

Vielleicht sollten Anfänger nicht unbe-  
dingt zu den ersten Anwendern eines  
ganz neuen, komplizierten Geräts gehö-  
ren. Wer es dennoch tut, ist sicher pro-  
gressiv, doch wie sind seine Erfolgsaus-  
sichten?

Was meinen Sie dazu?



## Jahresinhaltsverzeichnis 1974

### Autorenverzeichnis

Autoren	Heft/Seite	Autoren	Heft/Seite
Albrecht, K.-D.:		Gerhardt, J.:	
Kostenstellenrechnung mit elektro- nischen Abrechnungsautomaten [dara]-SOEMTRON 383 und 385	1/18	Maschinenorientierte Systemunter- lagen des Kleinrechnersystems KRS 4200	2/42
Kalkulation in einer Großbäckerei mit Hilfe eines Abrechnungs- automaten	4/104	Grund, E.:	
Mechanisierung der Inventur durch gemeinsamen Einsatz eines Ab- rechnungsautomaten mit Buchungsautomaten	6/178	Datenerfassung für die Debitoren- buchhaltung	6/182
Bachmann, H.-Ch.:		Grützkau, G.:	
Mittlere Datentechnik — die Ein- ordnung einer Anlagenkategorie [dara] 1840 — eine Anlage der mittleren Datentechnik aus dem VEB Kombinat ZENTRONIK	2/33	Fertigungslenkung und -kontrolle mit der elektronischen Rechen- anlage [dara]-CELLATRON 8205	1/6
Berthold, J.:		Grzedzinski, L.:	
Disposition in drei Ebenen mit dem Leuchtmarkierungsgerät Die Anwendung der Magnet- Dispoeräte zur Lösung von Optimierungsaufgaben	2/54	Materialbuchhaltung mit automa- tischer Mengenbestandsprüfung auf Buchungsautomaten [dara]- ASCOTA 170	2/48
Bierlich, G.:		Hamann, M.:	
Kopiergeräte aus dem RGW	6/188	Einsatzgebiete des alphanumeri- schen Datenerfassungsplatzes [dara]-CELLATRON 1310	5/150
Börner, H.:		Hansen, H.:	
Interview mit dem Betriebsdirektor des VEB Robotron-Vertrieb Leipzig Dipl.-Ök. Horst Börner	5/132	Anwendungsmöglichkeiten von Organisationsautomaten des Typs [dara]-OPTIMA	1/12
Edler, M. und Kotte, I.:		Anwendungsmöglichkeiten des Textverarbeitungsautomaten [dara] 1416	5/151
Einbeziehung von Datenerfas- sungsgeräten in die EDV-Grund- lagenausbildung von Hochschul- ökonomern	5/147	Holling, L.:	
Ewert, A.:		Neue Laufwagen-Zeichenmaschi- nen [dara]-REISS Ordinat III	2/38
Elektronische Taschenrechner und die allgemeine Rechentechnik	4/111	Kaltschev, D.:	
Friedel, R. und Thiemann, W.:		Informationsverarbeitung in den Agrarindustriekomplexen der Volksrepublik Bulgarien	3/89
Einsatz- und Anwendungsmöglich- keiten des Schreiblochers [dara]-SOEMTRON 415-S	6/174	Kämmerer, D.:	
Frotscher, J.:		Systemunterlagen für die Klein- datenverarbeitungsanlage [dara] 1840	3/70
Erfahrungen mit der elektroni- schen Rechenanlage [dara]-CELLA- TRON 8205 Z in der Leichtindustrie der DDR	2/58	Knöfel, W.:	
Gerhardt, J.:		Demonstrationszentrum für Geräte der Datenerfassung und Daten- aufbereitung in Berlin	5/140
Maschinenorientierte Systemunter- lagen des Kleinrechnersystems KRS 4200	2/42	Kosarev, V. P.:	
Grund, E.:		Einsatz von [dara]-Erzeugnissen im Kraftverkehr der UdSSR	3/85
Datenerfassung für die Debitoren- buchhaltung	6/182	Kotte, I. und Edler, M.:	
Grützkau, G.:		Einbeziehung von Datenerfas- sungsgeräten in die EDV-Grund- lagenausbildung von Hochschul- ökonomern	5/147
Fertigungslenkung und -kontrolle mit der elektronischen Rechen- anlage [dara]-CELLATRON 8205	1/6	Lax, H.:	
Grzedzinski, L.:		Hinweise zur Montage, Justage und Pflege von [dara]-REISS- Zeichenmaschinen	2/50
Materialbuchhaltung mit automa- tischer Mengenbestandsprüfung auf Buchungsautomaten [dara]- ASCOTA 170	2/48	Zeichenköpfe für Präzisions- und Kleinzeichenmaschinen	4/115
Hamann, M.:		Lehmann, H.:	
Einsatzgebiete des alphanumeri- schen Datenerfassungsplatzes [dara]-CELLATRON 1310	5/150	Elektronischer Tischrechner „Elka 42“	3/93
Hansen, H.:		Liberman, V. B.:	
Anwendungsmöglichkeiten von Organisationsautomaten des Typs [dara]-OPTIMA	1/12	Komplexe Materialrechnung mit Buchungsautomaten	6/186
Anwendungsmöglichkeiten des Textverarbeitungsautomaten [dara] 1416	5/151	Maletzki, E.-A. und Schwarz, G.:	
Holling, L.:		Produktionsplanung und Ferti- gungsvorbereitung in kleinen und mittleren Maschinenbaubetrieben	5/141
Neue Laufwagen-Zeichenmaschi- nen [dara]-REISS Ordinat III	2/38	Müller, G.:	
Kaltschev, D.:		Unterprogrammsystem „Verarbei- tung von Daten mit variabler Wortlänge“ bei der elektronischen Rechenanlage [dara]-CELLATRON 8205 (Z)	6/166
Informationsverarbeitung in den Agrarindustriekomplexen der Volksrepublik Bulgarien	3/89	Otto, K.:	
Kämmerer, D.:		Einsatz der elektronischen Rechen- anlage [dara]-CELLATRON 8205 im Produktionsbetrieb	5/137
Systemunterlagen für die Klein- datenverarbeitungsanlage [dara] 1840	3/70	Picht, J.:	
Knöfel, W.:		Die Nutzung der elektronischen Rechenanlage [dara]-CELLATRON 8205 und peripherer Geräte bei der Ausbildung von Hochschul- ökonomern	1/15
Demonstrationszentrum für Geräte der Datenerfassung und Daten- aufbereitung in Berlin	5/140	Picht, J. und Trott, G.:	
Kosarev, V. P.:		Die Nutzung der elektronischen Rechenanlage [dara]-CELLATRON 8205 für Planspiele	6/168
Einsatz von [dara]-Erzeugnissen im Kraftverkehr der UdSSR	3/85	Recknagel, R.:	
Kotte, I. und Edler, M.:		Lochband-Einlesegerät für den Zusatzspeicher von Abrechnungs- automaten [dara]-SOEMTRON	3/79

Gratiaswald  
Z 1.2.1974

<i>Redaktion</i>		<i>Torkler, U.:</i>	<i>Buchungsautomaten</i>
Leipziger Frühjahrsmesse 1974	3/65	Bewertung der Inventur auf der elektronischen Rechenanlage <i>carat</i> -CELLATRON 8205	1/22
Symposium Frauenwald 1973	2/56		
<i>Reh, H.-J.:</i>		<i>Trott, G. und Picht, J.:</i>	
Der Funktionsschreibtisch als Grundelement einer rationalen Arbeitsplatzgestaltung	5/155	Die Nutzung der elektronischen Rechenanlage <i>carat</i> -CELLATRON 8205 für Planspiele	6/168
<i>Richter, K.:</i>		<i>Tzschoppe, H.:</i>	
Organisatorische und technische Voraussetzungen für den Einsatz einer Kleindatenverarbeitungsanlage <i>carat</i> 1840	6/161	Planung und Leitung des Reproduktionsprozesses mit dem ESER	3/76
<i>Schindler, D.:</i>		<i>Weber, R.:</i>	
200 elektronische Rechenanlagen im Bauwesen der DDR erfolgreich eingesetzt	5/132	Tendenzen des Einsatzes der optisch lesbaren Schriften	6/170
<i>Schlenzig, J.:</i>		<i>Weiß, H.:</i>	
Ein Steuerprogrammsystem für die elektronische Rechenanlage <i>carat</i> -CELLATRON 8205 Z	4/97	Neue Modelle der <i>carat</i> -ERIKA-Kleinschreibmaschinen	2/40
<i>Schwarz, G. und Maletzki, E.-A.:</i>		<i>Wenk, G.:</i>	
Produktionsplanung und Fertigungsvorbereitung in kleinen und mittleren Maschinenbaubetrieben	5/141	Die Anwendung der Mikrofilmtechnik für die betriebliche Information und Dokumentation	4/112
<i>Steinicke, B.:</i>		<b>Sachverzeichnis</b>	
Fakturierung und statistische Arbeiten in der französischen Textilindustrie mit elektronischen Abrechnungsautomaten	1/8		
<i>Streckhardt, B.:</i>		<i>Abrechnungsautomaten</i>	
Datenbereitstellung mit Hilfe der Baureihe <i>carat</i> -ASCOTA 1300	4/100	Fakturierung und statistische Arbeiten in der französischen Textilindustrie mit elektronischen Abrechnungsautomaten	1/8
<i>Stumpp, K.:</i>		Kostenstellenrechnung mit elektronischen Abrechnungsautomaten <i>carat</i> -SOEMTRON 383 und 385	1/18
25 Jahre Deutsche Demokratische Republik — 25 Jahre volkseigener Industriezweig Datenverarbeitungs- und Büromaschinen	5/129	Lochband-Einlesegerät für den Zusatzspeicher von Abrechnungsautomaten <i>carat</i> -SOEMTRON	3/79
<i>Stürzbecher, K.:</i>		Kalkulation in einer Großbäckerei mit Hilfe eines Abrechnungsautomaten	4/104
Blattfernrechner T 800 — ein modernes Fernschreibgerät der DDR-Nachrichtentechnik	4/106	Von K.-D. Albrecht	6/170
<i>Thiemann, W. und Friedel, R.:</i>		Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten des Schreiblochers <i>carat</i> -SOEMTRON 415-S	6/174
Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten des Schreiblochers <i>carat</i> -SOEMTRON 415-S	6/174	Mechanisierung der Inventur durch gemeinsamen Einsatz eines Abrechnungsautomaten mit Buchungsautomaten	6/178

<i>Elektronische Datenverarbeitungsanlagen</i>		<i>im Produktionsbetrieb</i>	
Gerätetechnik, Systemunterlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Rechnerfamilie ROBOTRON 4000	1/1	Von K. Otto	5/137
Fertigungslenkung und -kontrolle mit der elektronischen Rechenanlage <i>carat</i> -CELLATRON 8205	1/6	Produktionsplanung und Fertigungsvorbereitung in kleinen und mittleren Maschinenbaubetrieben	5/141
Von G. Grützkau	1/6	Von E.-A. Maletzki und G. Schwarz	5/141
Die Nutzung der elektronischen Rechenanlage <i>carat</i> -CELLATRON 8205 und peripherer Geräte bei der Ausbildung von Hochschulökonomien	1/15	Organisatorische und technische Voraussetzungen für den Einsatz einer Kleindatenverarbeitungsanlage <i>carat</i> 1840	6/161
Von J. Picht	1/15	Von K. Richter	6/161
Bewertung der Inventur auf der elektronischen Rechenanlage <i>carat</i> -CELLATRON 8205	1/22	Die Nutzung der elektronischen Rechenanlage <i>carat</i> -CELLATRON 8205 für Planspiele	6/168
Von U. Torkler	1/22	Von J. Picht und G. Trott	6/168
Mittlere Datentechnik — die Einordnung einer Anlagenkategorie	2/33	Unterprogrammsystem „Verarbeitung von Daten mit variabler Wortlänge“ bei der elektronischen Rechenanlage <i>carat</i> -CELLATRON 8205 (Z)	6/166
Von H.-Ch. Bachmann	2/33	Von G. Müller	6/166
Maschinenorientierte Systemunterlagen des Kleinrechnersystems KRS 4200	2/42	<i>Messen und Jubiläen</i>	
Von J. Gerhardt	2/42	Symposium Frauenwald 1973	2/56
Erfahrungen mit der elektronischen Rechenanlage <i>carat</i> -CELLATRON 8205 Z in der Leichtindustrie der DDR	2/58	Von Redaktion	2/56
Von J. Frotscher	2/58	Leipziger Frühjahrsmesse 1974	3/65
<i>carat</i> 1840 — eine Anlage der mittleren Datentechnik aus dem VEB Kombinat ZENTRONIK	3/68	Von Redaktion	3/65
Von H.-Ch. Bachmann	3/68	25 Jahre Deutsche Demokratische Republik — 25 Jahre volkseigener Industriezweig Datenverarbeitungs- und Büromaschinen	5/129
Systemunterlagen für die Kleindatenverarbeitungsanlage <i>carat</i> 1840	3/70	Von K. Stumpp	5/129
Von D. Kämmerer	3/70	Interview mit dem Betriebsdirektor des VEB Robotron-Vertrieb Leipzig	5/132
Planung und Leitung des Reproduktionsprozesses mit dem ESER	3/76	Dipl.-Ök. Horst Börner	5/132
Von H. Tzschoppe	3/76	<i>Organisation</i>	
Informationsverarbeitung in den Agrarindustriekomplexen der Volksrepublik Bulgarien	3/89	Disposition in drei Ebenen mit dem Leuchtmarkierungsgerät	2/54
Von D. Kaltschew	3/89	Von J. Berthold	2/54
Ein Steuerprogrammsystem für die elektronische Rechenanlage <i>carat</i> -CELLATRON 8205 Z	4/97	Die Anwendung der Magnet-Dispogeräte zur Lösung von Optimierungsaufgaben	4/108
Von J. Schlenzig	4/97	Von J. Berthold	4/108
200 elektronische Rechenanlagen im Bauwesen der DDR erfolgreich eingesetzt	5/132	<i>Schreibtechnik</i>	
Von D. Schindler	5/132	Anwendungsmöglichkeiten von Organisationsautomaten des Typs <i>carat</i> -OPTIMA	1/12
Einsatz der elektronischen Rechenanlage <i>carat</i> -CELLATRON 8205		Von H. Hansen	1/12
		Neue Modelle der <i>carat</i> -ERIKA-Kleinschreibmaschinen	2/40
		Von H. Weiß	2/40
		Anwendungsmöglichkeiten des Textverarbeitungsautomaten <i>carat</i> 1416	5/151
		Von H. Hansen	5/151

<i>Technische Berichte</i>	
Das einheitliche System der elektronischen Rechentechnik der sozialistischen Länder	1/26
Neue Laufwagen-Zeichenmaschinen <i>carat</i> -REISS Ordinat III	2/38
Von L. Holling	2/38
Hinweise zur Montage, Justage und Pflege von <i>carat</i> -REISS Zeichenmaschinen	2/50
Von H. Lax	2/50
Elektronischer Tischrechner „Elka 42“	3/93
Von H. Lehmann	3/93
Blattfernrechner T 800 — ein modernes Fernschreibgerät der DDR-Nachrichtentechnik	4/106
Von K. Stürzbecher	4/106
Elektronische Taschenrechner und die allgemeine Rechentechnik	4/111
Von A. Ewert	4/111
Die Anwendung der Mikrofilmtechnik für die betriebliche Information und Dokumentation	4/112
Von G. Wenk	4/112
Zeichenköpfe für Präzisions- und Kleinzeichenmaschinen	4/115
Von H. Lax	4/115
Kopiergeräte aus dem RGW	6/188
Von G. Bierlich	6/188



Unter dem gemeinsamen Haupttitel „Theoretische Grundlagen der automatischen Steuerung“ erscheint eine Folge von Lehr- und Arbeitsbüchern, von der wir Ihnen das erste Lehrbuch vorstellen können:

# Kybernetische Grundlagen und Beschreibung kontinuierlicher Systeme



Von Prof. Dr. sc. techn. Karl Reinisch  
384 Seiten, 257 Bilder, 33 Tafeln,  
Ganzleinen, Preis 36,— M, Sonderpreis für die DDR 26,— M  
Bestell-Nr. 552 143 2  
Durch jede Buchhandlung erhältlich

Dieses in die Grundbegriffe und mathematischen Methoden der Steuerungs- und Regelungstechnik einführende Lehrbuch erscheint im Dreifarbendruck. Durch die farbige Hervorhebung der wichtigsten Definitionen und Sätze sowie der wichtigsten Gleichungen, Bilder und Tafeln soll erreicht werden, daß das Buch auch als Nachschlagewerk (Repititorium) benutzt werden kann.

In den Abschnitten 1 bis 5 des Teiles I wird eine qualitative Einführung in die Grundlagen der automatischen Steuerung gegeben. Nach einer Erläuterung wichtiger Begriffe der Kybernetik werden die Stufen bei der Bildung des für die Lösung der Steuerungsaufgabe benötig-

ten Modells eines Prozesses beschrieben. Danach wird eine qualitative Übersicht über Grobstrukturen, Arbeitsweisen und Leistungsvermögen wichtiger Typen von Systemen der (automatischen) Steuerung gegeben. Schließlich werden die Prinzipien gezeigt, nach denen die bei der Lösung von Steuerungsproblemen auftretenden Informationsverarbeitungsaufgaben gelöst werden können.

Aufgabe des folgenden Teiles II ist es, die für eine quantitative Behandlung des Steuerungsproblems benötigten mathematischen Beschreibungsformen bereitzustellen. Im Abschnitt 7 geschieht das für das Zustandsverhalten im Zeitbereich. Diese Darstellungsart erlaubt

eine vollständige Behandlung des Stabilitätsproblems und dient insbesondere den Optimierungsverfahren der modernen Steuerungstheorie. Im Abschnitt 8 wird die Beschreibung im Zeitbereich auf die Signalübertragung eingeschränkt. Die für die klassische Behandlung von Regelungsproblemen im Frequenzbereich benötigten, auf der Fourier- und Laplace-Transformation beruhenden Beschreibungsformen werden in den Abschnitten 9 und 10 gebracht. In den Abschnitten 11 und 12 werden dann die Behandlung im Frequenzbereich, im Abschnitt 13 die Zustandsbeschreibung im Zeitbereich auf allgemeinere Steuerungs- und Regelungssysteme ausgedehnt.