

11.3.01

# Rechentchnik Daten verarbeitung

A 5792 E

*Tippel*



VERLAG  
DIE WIRTSCHAFT  
BERLIN

4. Jahrgang · August 1967

8





# Tonbandreihe „Elektronische Datenverarbeitung“

Um einen noch größeren Kreis über Probleme der elektronischen Datenverarbeitung informieren zu können, haben wir uns entschlossen, eine **Vortragsfolge** zu erarbeiten und die Vorträge auf **Tonbänder** zu sprechen.

Diese Vortragsfolge wird, ergänzt durch **DIA-Reihen**, unter der Bezeichnung

## „idv-Tonbandreihe: Elektronische Datenverarbeitung“

veröffentlicht.

Dadurch wird den Betrieben und Institutionen die Möglichkeit gegeben, ihre eigenen Qualifizierungsmaßnahmen rationell zu verbessern und auch die nicht unmittelbar an der Einsatzvorbereitung beteiligten Mitarbeiter mit dem Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung vertraut zu machen.

Folgende Vorträge werden in die Tonbandreihe aufgenommen:

### Tonband 1

- |                |   |
|----------------|---|
| 1. Vortrag:    | „Entwicklung der Technik und Anwendung der maschinellen Datenverarbeitung“                                  |
| Vortragsdauer  | 1 Stunde  |
| DIA-Reihe:     | ca. 15 Stück  |
| 2. Vortrag:    | „Hinweise für die organisatorische Vorbereitung des Einsatzes von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen“ |
| Vortragsdauer: | 1 Stunde  |
| DIA-Reihe      | ca. 15 Stück  |
| Liefertermin:  | September/Okttober 1967   |

### Tonband 2

- |                |  |
|----------------|--|
| Vortrag:       | „Wichtige Anwendungsgebiete der elektronischen Datenverarbeitung in der Industrie“ |
| Vortragsdauer: | 2 Stunden  |
| DIA-Reihe:     | ca. 10 Stück   |
| Liefertermin:  | September/Okttober 1967  |

### Tonband 3

- |                |   |
|----------------|---|
| Vortrag:       | „Aufbau und Arbeitsweise einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage“ |
| Vortragsdauer: | 2 Stunden   |
| DIA-Reihe:     | ca. 15 Stück  |
| Liefertermin:  | November/Dezember 1967  |

### Tonband 4

- |                |   |
|----------------|---|
| 1. Vortrag:    | „Aufbau von Organisations- und Rechenzentren“   |
| Vortragsdauer: | 1 Stunde  |
| DIA-Reihe:     | ca. 10 Stück  |
| 2. Vortrag:    | „Qualifizierung der Kader für die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen“ |
| Vortragsdauer: | 1 Stunde  |
| DIA-Reihe:     | noch nicht festgelegt   |
| Liefertermin:  | November/Dezember 1967  |

Der Inhalt der Vorträge ist methodisch so aufgebaut, daß er den Anforderungen an die Wiedergabe mittels Tonband weitestgehend entspricht.

Die Tonbänder sind zweispurig besprochen und enthalten demnach 1 Vortrag mit 2 Std. Vortragsdauer oder 2 Vorträge mit je 1 Std. Vortragsdauer.

**Ausführung:**  
Die Auslieferung erfolgt in einer Kassette mit einem erläuternden Beiheft. Die Bandgeschwindigkeit für das Tonband beträgt 9,5 cm/s

**Preis:**  
Richtpreis 55,- MDN pro Tonband (entspricht 2 Stunden Vortrag einschl. DIA-Reihe)

Bestellungen bitten wir umgehend zu richten an:

**Institut  
für Datenverarbeitung**

Fachbereich Information

808 Dresden, Postfach 40

## Inhalt

Dr. Felix Stolpe: Ökonomische Betrachtungen zum Einsatz von Datenfernübertragungsanlagen	3
Informationen — Meldungen — Notizen	10
Dr. Bruno Marsili: Das Informations- und Entscheidungssystem Dalmine	12
Dr. Hellmut Seidel/Heinz Werner: Ein Modell zur Belastungsplanung und Bilanzierung betrieblicher Zeitfonds	20
Horst Brauer/Reinhard Fiedler: Datenerfassung im Bereich Produktion der Braunkohlenindustrie	26
Rolf Zieger: Rationelle Datenerfassung im Konsumgüter-Binnenhandel	31
Manfred Köhler: Die gepufferte Lochstreifeneingabe beim Robotron 300	35
Was bedeutet eigentlich ...	39
Dr. Rolf Kilian/Werner Schulze/Udo Tautkus: Zentrale Projektkartei Robotron 300	41
Was bedeutet eigentlich ...	43
Bibliografische Notizen	46
Zeitschriftenumschau	47

## Unser Titelfoto

Ein modernes Rechenzentrum ist im April an der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich Engels“ in Dresden eröffnet worden. Es ist mit einem sowjetischen Digitalrechner vom Typ „Minsk 22“ (Bild) und mit einem Analogrechner „Emdin 2000“ ausgestattet. Mit der Inbetriebnahme des Rechenzentrums wird es nunmehr möglich, die theoretische Ausbildung auf dem Gebiet der Rechentechnik und der Datenverarbeitung durch die unmittelbare praktische Tätigkeit zu ergänzen. Gleichzeitig sind die Voraussetzungen dafür geschaffen worden, umfangreiche Forschungsarbeiten für das Transport- und Nachrichtenwesen künftig schneller bearbeiten zu können. Foto: ZB/Löwe

Rechentechnik/Datenverarbeitung 8/67

## DOKUMENTATION

Dr. Felix Stolpe

Ökonomische Betrachtungen zum Einsatz von Datenfernübertragungsanlagen

Rechentechnik 8/1967, S. 3—10

Es wurde der Versuch unternommen, die Zusammenhänge der Gesamtkosten bei der elektrischen Datenübertragung als Funktion von Zeichenvolumen, Entfernung und den Möglichkeiten der Übertragung auf dem Fernschreib- bzw. auf dem Fernsprechnetz darzustellen. Dabei wird davon ausgegangen, daß — auf Grund der ungenügenden Auslastung der DFUA in den überwiegenden Fällen bei betriebsinterner Anwendung — Datenübertragungen auf der Basis von Nutzergemeinschaften durchgeführt werden sollten. Darüber hinaus werden für die Fälle, wo aus besonderen Gründen betriebsinterne DFUA eingesetzt werden, die Bedingungen erläutert. Weiter wird auf die effektive Übertragungsgeschwindigkeit der verschiedenen Anlagen eingegangen und es werden Zeitvergleiche durchgeführt.

Dr. Bruno Marsili

Das Informations- und Entscheidungssystem Dalmine

Rechentechnik 8/1967, S. 12—19

Überarbeitete Fassung eines Vortrages, gehalten auf dem 3. Symposium Datenverarbeitung Anfang März 1967 in Leipzig. Neben allgemeinen Informationen über die italienische Firma Dalmine werden der gegenwärtige Stand der Einführung der Datenverarbeitung beschrieben und der Plan für das Informations- und Entscheidungssystem Dalmine ausführlich und an Hand zahlreicher Abbildungen erläutert. Im einzelnen behandelt der Beitrag das Programm zum Aufbau eines integrierten Systems, die Elemente des Systems, die Struktur der gesamten Datenfernübertragung, Organisation und Durchführung des Systems.

Dr. Hellmut Seidel/Heinz Werner

Ein Modell zur Belastungsplanung und Bilanzierung betrieblicher Zeitfonds

Rechentechnik 8/1967, S. 20—25

Es wird für eine erzeugnis-spezialisierte, auftragsgebundene Großserienfertigung ein Modell zur Berechnung der Vorlauftermine für die einzelnen Stufen- und Enderzeugnisse bei unterschiedlichem Bedarf an verkäuflichen Erzeugnissen in den einzelnen Planperioden innerhalb eines mittelfristigen Planzeitraumes entwickelt, um anschließend eine möglichst prozeßgerechte Belastungsplanung und Bilanzierung der Maschinenzeitfonds für den mittelfristigen Planzeitraum durchführen zu können. Das Modell wurde bisher noch nicht in der Praxis angewandt. Technische Voraussetzungen hierzu sind moderne Datenverarbeitungsanlagen, da große Datenmengen gespeichert werden müssen.



## Contents

Dr. Felix Stolpe: Economic considerations on the use of remote data transmitting equipment	3
News briefs	10
Dr. Bruno Marsili: The information and decision system Dalmine	12
Dr. Hellmut Seidel/Heinz Werner, dipl. math.: A model for peakperiod planning and to balance available time	20
Horst Brauer, dipl. oec./Reinhard Fiedler, dipl. eng. oec.: Data collecting in the lignite industry	26
Rolf Zieger: Rational data collecting in the inland consumer goods trade	31
Manfred Köhler, dipl. eng.: The buffered paper tape input of the Robotron 300 electronic data processing system	35
Definitions	39
Dr. Rolf Kilian/Werner Schulze/Udo Tautkus: Central project index file Robotron 300 — a suggestion	41
Definitions	43
Our bookshelf	46
Culled from the foreign press	47

## Содержание

Д-р Ф. Штольпе: Экономический расчет в применении телеметрических устройств	3
Информации — сообщения — заметки	10
Д-р Б. Марзили: Система информации и принятия решений Dalmine	12
Д-р Х. Зейдель и Х. Вернер: Модель планирования загрузки и балансирования фонда времени предприятия	20
Х. Брауер и Р. Фидлер: Сбор данных на производственных участках буроугольной промышленности	26
Р. Цигер: Рациональный сбор данных в торговле товарами широкого потребления	31
М. Келер: Буферное устройство для ввода перфоленты на ЭВМ РОБОТРОН 300	35
Что такое ...	39
Д-р. Килиан, В. Шульце и У. Таткус: Централизованная картотека проектов РОБОТРОНА 300 — одно предложение	41
Что такое ...	43
Библиографические заметки	46
Обзор журналов	47

Verlag Die Wirtschaft Berlin  
1055 Berlin, Am Friedrichshain 22,  
Ruf 53 08 71

Verlagsdirektor: Karl-Heinz Heß

Redaktion: „Rechentechnik/Datenverarbeitung“  
1055 Berlin, Am Friedrichshain 22,  
Ruf 53 08 71, App. 341

Chefredakteur: Herbert Jeschke

Lizenz des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR,  
Nr. 1015d

„Rechentechnik/Datenverarbeitung“ erscheint monatlich einmal  
zum Bezugspreis von 4,50 MDN je Heft. Sonderpreis für die DDR 3,60  
MDN.

Satz und Druck:  
Berliner Druckerei, Werk II, 102 Berlin, Rungestraße 30



Alleinige Anzeigenannahme:  
DEWAG Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28–31, und alle  
DEWAG-Betriebe in den Bezirksstädten der DDR.  
Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 9

Bestellungen nehmen entgegen:

für die DDR:  
Sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel und der Verlag  
DIE WIRTSCHAFT Berlin;

für Westdeutschland und Westberlin:  
Verlag DIE WIRTSCHAFT Berlin und der örtliche Buchhandel;

im Ausland:

UdSSR  
Städtische Abteilungen „Sojuspetschatj“, Postämter und Postkontore;

Volksrepublik China:  
Waiwen Shudian, P. O. Box 88, Peking;

Volksrepublik Polen:  
PKWZ Ruch, Wronia 23, Warszawa;

Tschechoslowakische Sozialistische Republik:  
ARTIA-Zeitschriften-Import, Ve směkách 30, Praha 1; Poštovní rovi-  
nová služba Dovož Tisku, Vinohradská 46, Praha 2 — Vinohrady;  
Poštovní novinová služba Dovož Tlače leningradská 14, Bratislava;

Ungarische Volksrepublik:  
Kultura Zeitschriften-Import, Fő ucta Budapest I; Posta Központi Hírla-  
piroda Jozsef Nador ter 1, Budapest V, und P. O. B. 1, Budapest 72

Rumänische Volksrepublik:  
Directia Generală a Poștei și Difuzării Presei Paltul Administrativ  
C. F. R., Bukarest;

Volksrepublik Bulgarien:  
Direktion R. E. P., 11 a Rue Paris, Sofia; RAZROIZNOS 1, rue Tzar  
Assen, Sofia;

Volksrepublik Albanien:  
Ndermarra Shetnore, e Tregetumit te Librit Rruga Konferenze e Pezes,  
Tirana;

für alle anderen Länder:  
VERLAG DIE WIRTSCHAFT BERLIN

Mitglieder des Redaktionsbeirates

Dr. Eberhard Adam · Siegfried Bähr · Dr. Gerhard Herr-  
mann · Dr. Gerhard Kessler · Dr. Rolf Kilian · Prof. Dr.  
N.-J. Lehmann · Dr. Gerhard Merkel · Rudi Mnesteck ·  
Walter Münch · Dr. Joachim Piehler · Axel Rathsack ·  
Dr. Hellmut Seidel · Dr. Franz Stuchlik

# Rechentechnik Daten verarbeitung

4. JAHRGANG · August-Ausgabe · 8/1967

## Ökonomische Betrachtungen zum Einsatz von Datenfernübertragungsanlagen

Dr. phil. nat. Felix Stolpe, Institut für Datenverarbeitung Dresden

### 1. Die Datenfernübertragung und ihre Stellung im System der Datenverarbeitung

Die integrierte Datenverarbeitung erfordert unter Einbeziehung der verschiedenen Produktions-, Informations-, Leitungs- und Handelsebenen — besonders dann, wenn die verschiedenen Betriebseinheiten territorial weit auseinander liegen — den Einsatz einer hierfür geeigneten Datenübertragungstechnik. Damit werden Probleme einer wirtschaftlichen Datenweiterleitung — insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer optimalen Auslastung hochwertiger elektronischer Datenverarbeitungsanlagen (EDVA) — aufgeworfen.

Die elektrische Datenübertragung kann mit gutem wirtschaftlichem Erfolg dort eingesetzt werden, wo Zeitverzögerungen ohne Nachteile im gesamten Verarbeitungsprozeß nicht in Kauf genommen werden können. Einsatzmöglichkeiten der Datenfernübertragung (DFÜ) sind bei dezentraler Datenerfassung und zentraler Datenverarbeitung sowie beim Datenaustausch zwischen Rechenstationen gegeben. Oft bildet die DFÜ die Voraussetzung für eine befriedigende Lösung dieser organisatorischen Aufgaben. Damit ist die DFÜ als notwendige Ergänzung zu modernen EDVA ein wichtiges Bindeglied, das zu Gerätesystemen der Datenfernverarbeitung führt.

### 2. Grundsätzliches zur Wirtschaftlichkeit beim Einsatz von Datenfernübertragungsanlagen

Der Einsatz der DFÜ in Verbindung mit der elektronischen Datenverarbeitung muß — auf Grund des damit verbundenen finanziellen Aufwandes — unter dem Gesichtspunkt des volkswirtschaftlichen Nutzens gesehen werden.

Ziel der Untersuchungsergebnisse bei der Einsatzvorbereitung muß es sein, eine Grundlage für die Entscheidung zu schaffen, ob und in welcher Form der technischen Realisierung der Einsatz der DFÜ bei dem jeweils geplanten Vorhaben durch ökonomisch vertretbare Vorteile gerechtfertigt ist.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für die DFÜ sollten nicht losgelöst von der Datenverarbeitung durchgeführt werden. Eine solche Betrachtungsweise kann sogar u. U. zu falschen Schlußfolgerungen führen, wenn lediglich eine formale Gegenüberstellung der Kosten und Einsparungen für die DFÜ allein durchgeführt und daraus etwa eine Rückflußdauer errechnet wird. Es muß auch der Nutzen in der Qualität der Datenverarbeitung unter den betrieblichen Aspekten berücksichtigt werden, wobei auch die nicht meßbaren indirekten Vorteile gegenüber dem derzeitigen Verfahren erfaßt werden.

Dabei kann es durchaus möglich sein, daß bereits ein hoher Nutzen durch den Einsatz der DFÜ erreicht werden kann, ohne daß diese Anlagen voll ausgelastet werden. Für diese Aufgaben würde also ihr Einsatz durchaus gerechtfertigt sein.

Da diese Anlagen aber einen verhältnismäßig hohen Wert darstellen, sollte freie Übertragungskapazität voll ausgenutzt werden, wobei sie Dritten zur Verfügung gestellt werden kann. Damit würde ein weit höherer volkswirtschaftlicher Nutzen im DDR-Maßstab erreicht werden können.

Grundsätzlich kann für die Datenweiterleitung sowohl ein körperlicher Transport mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder Kraftfahrzeugen als auch eine elektrische Datenübertragung auf dem Fernsprech- oder/und auf dem Fernschreibnetz in Frage kommen.



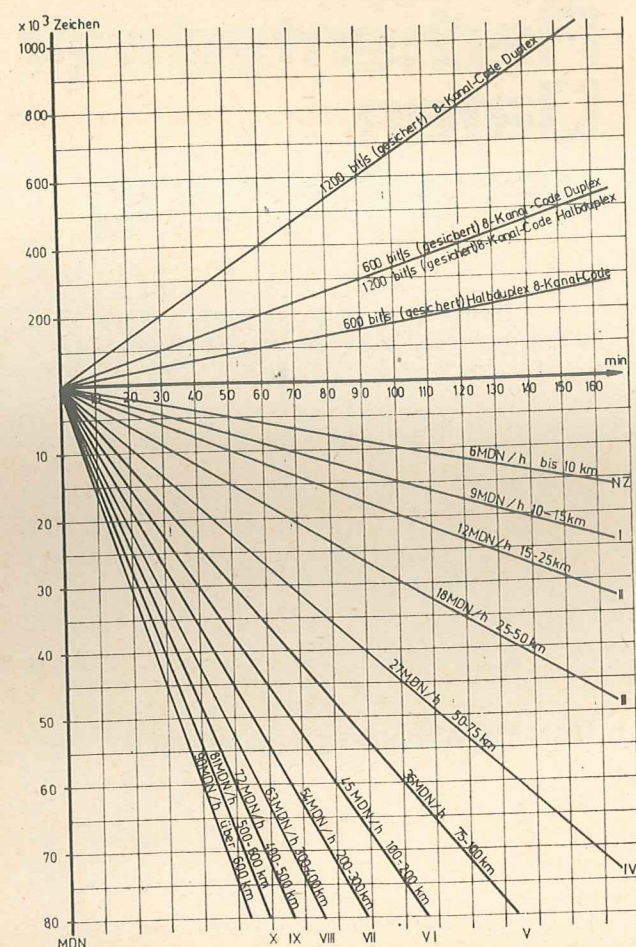


Abb. 1 Fernsprechnetz-Wählleitungen. Reine Übertragungsgebühren in Abhängigkeit von der Zeichenanzahl und der Übertragungsentfernung

Für die Auswahl des optimalen Informationsweges sind eine Reihe von Faktoren mitbestimmend, von denen in erster Linie

- die „Dringlichkeit“ des Gesamt-Verarbeitungsprozesses,
- das Informationsvolumen,
- die Entfernung zwischen den „Informationspartnern“,
- die Art der Datenträger (Lochkarte, Lochstreifen) und
- einige weitere gerätetechnische Parameter zu berücksichtigen sind.

Unter dem Begriff „Dringlichkeit“ wird die Angabe einer Zeitspanne für die Datenweiterleitung verstanden, die im Rahmen des Gesamttablaufes der Verarbeitungsprozesse — angefangen von der Datenerfassung bis zur notwendigen Rückinformation — ohne Qualitätseinbuße noch tragbar ist. Es muß also die Möglichkeit gegeben sein, erforderliche Korrekturen rechtzeitig zu veranlassen. Dieser Zeitbegriff ist von der jeweiligen Aufgabe abhängig und kann für jede Aufgabe unterschiedlich sein.

Für die elektrische Datenübertragung stehen Geräte aus DDR-Entwicklungen zur Verfügung, die auf drahtgebundenen Verbindungswegen des Fernsprech- bzw. des Fernschreibnetzes eingesetzt werden können.

Für die gesicherte Datenübertragung auf dem Fernsprech-

netz sind die Anlage DFE 550 (nom. Übertragungsgeschwindigkeit: 1200 bit/s bzw. 600 bit/s; unschaltbar) und die Anlage DFE 560 (nom. Übertragungsgeschwindigkeit: 600 bit/s) vorgesehen. Durch die geplante Kopplung der Anlage DFE 550 mit der Zentraleinheit des Robotron 300 ist eine gesicherte Übertragung von Informationen des Rechners über das Fernsprechnetz zu einem 2. Rechner oder auf Lochstreifen und umgekehrt möglich. Außerdem ist unabhängig vom Verarbeitungssystem eine gesicherte Datenübertragung von Lochstreifen/Lochstreifen vorgesehen. Die Anlage DFE 550 arbeitet dabei codeunabhängig. Die Anlage DFE 560 ermöglicht die gesicherte Übertragung von Informationen von/auf 80-spaltige Lochkarten.

Die gesicherte Datenübertragung auf dem Fernschreibnetz kann mit Hilfe des Fehlerkorrekturgerätes (FKG T 50), das zwischen Fernschaltgerät und Fernschreibmaschine geschaltet wird, durchgeführt werden. Die Schrittgeschwindigkeit beträgt 50 Baud. Es können Informationen von/auf Lochstreifen lediglich im 5-Kanal-Code übertragen werden.

Bei Einsatzuntersuchungen von Datenfernübertragungsanlagen (DFUA) werden daher u. U. verschiedene technische Varianten zu betrachten sein, für die zunächst Zeit- und Kostenvergleiche durchgeführt werden müssen.

Die Gesamtkosten für die DFU setzen sich aus verschiedenen Komponenten zusammen. In erster Linie sind bei diesen Grobabschätzungen zu berücksichtigen:

- Gerätekosten für 2 DFUA (absendende und empfangende Station),
- Lohn- und Gemeinkosten für die Arbeitskräfte,
- Übertragungsgebühren.

Kosten für evtl. Neu- oder Umbau werden hierbei zunächst nicht berücksichtigt. Kosten für den Reparatur- und ständigen Wartungsdienst sowie Betriebskosten fallen gegenüber den übrigen Kosten kaum ins Gewicht und sollen daher bei dieser groben Abschätzung vernachlässigt werden.

### 3. Abschätzung der Kosten für die elektrische Datenübertragung

#### 3.1. Gerätekosten:

##### 3.1.1. Bei DFU auf dem Fernsprechnetz

Für diese Grobabschätzungen wird als Endverbraucherpreis für die DFE 550 (einschließlich Peripherie) ein Betrag in Höhe von 100 TMDN und für die DFE 560 (einschließlich Peripherie) ein Betrag in Höhe von 85 TMDN zugrunde gelegt. (Diese Preise sind keine Richtpreise des Herstellers, sondern nur angenommene Werte, um damit einen Kostenvergleich durchführen zu können.)

Bei einer angenommenen Abschreibung von 20 % (entspricht einer Abschreibungsdauer von 5 Jahren) und einem Gewinnzuschlag, der einem Rückfluß der Investitionskosten in 5 Jahren entspricht, ergeben sich für 2 DFE 550 pro Tag etwa 261 MDN Gerätekosten, die bei erweiterter Reproduktion in Rechnung zu stellen sind.

Für 2 DFE 560 ergeben sich — entsprechend dem angenommenen Endverbraucherpreis von 85 TMDN — etwa 222 MDN Gerätekosten pro Tag.

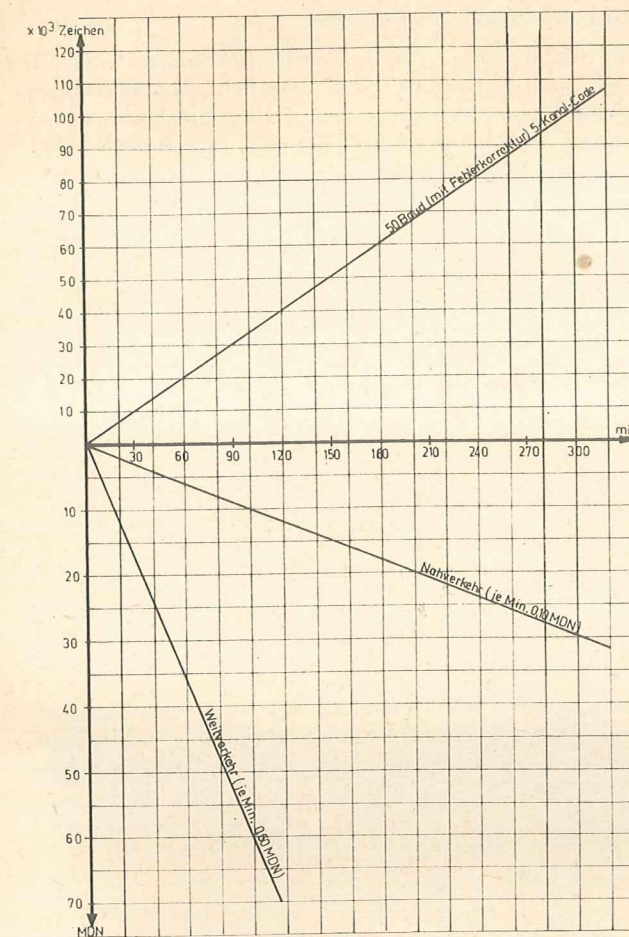


Abb. 2 Telexnetz-Wählleitungen. Reine Übertragungsgebühren in Abhängigkeit von der Zeichenanzahl und der Übertragungsentfernung

Bei den bisherigen Einsatz-Untersuchungen von DFUA in verschiedenen Industrie- und Wirtschaftszweigen, die vom Institut für Datenverarbeitung Dresden durchgeführt wurden, hat es sich gezeigt, daß Datenübertragungen zum größten Teil zweckmäßigerweise auf der Basis von Nutzergemeinschaften durchgeführt werden sollten, da betriebs-eigene DFUA durch das eigene zu übertragende Informationsvolumen teilweise schlecht ausgelastet wären. Deshalb erfolgt eine Umrechnung der Gerätekosten auf Betriebsstunden.

Je nach dem Auslastungsgrad der DFUA ergaben sich bei erweiterter Reproduktion pro Übertragungsstunde folgende anteilmäßige Gerätekosten für die DFE 550

Auslastung der DFUA/Tag	anteilige Gerätekosten
1-stündig	etwa 261,— MDN/h
3-stündig	etwa 87,— MDN/h
6-stündig	etwa 44,— MDN/h
12-stündig	etwa 22,— MDN/h

Die anteiligen Gerätekosten für die DFE 560 entsprechend der täglichen Auslastung würden um 15 % niedriger liegen.

##### 3.1.2. Bei DFU auf dem Fernschreibnetz

Der Endverbraucherpreis für das Fehlerkorrekturgerät mit Peripherie zur Datenübertragung auf dem Fernschreibnetz wird mit etwa 25 TMDN angenommen. (Die-

ser Wert ist ebenfalls willkürlich festgelegt und stellt keinen Richtpreis des Herstellers dar). Bei 2 Fehlerkorrekturgeräten ergeben sich in analoger Weise je nach dem täglichen Auslastungsgrad folgende anteilmäßige Gerätekosten

Auslastung der DFUA/Tag	anteilige Gerätekosten
1-stündig	etwa 66,— MDN/h
3-stündig	etwa 22,— MDN/h
6-stündig	etwa 11,— MDN/h
12-stündig	etwa 5,50 MDN/h

#### 3.2. Lohnkosten

Für die Bedienung der DFUA ist je Schicht eine Arbeitskraft erforderlich, die in der übrigen Zeit auch für andere Arbeiten eingesetzt werden kann. An anteiligen Lohnkosten plus Gemeinkosten werden je Arbeitskraft 6,— MDN/h angenommen. Bei 2 DFU-Anlagen sind also pro Stunde 12,— MDN in Rechnung zu setzen.

#### 3.3. Übertragungsgebühren

Zur Zeit sind die Übertragungsgebühren für Datenfernübertragungen auf dem Fernsprechnetz wie auf dem Telexnetz seitens der Deutschen Post noch nicht festgelegt. In Anlehnung an die Gebührensätze für Datenübertragungen anderer Postverwaltungen werden für die

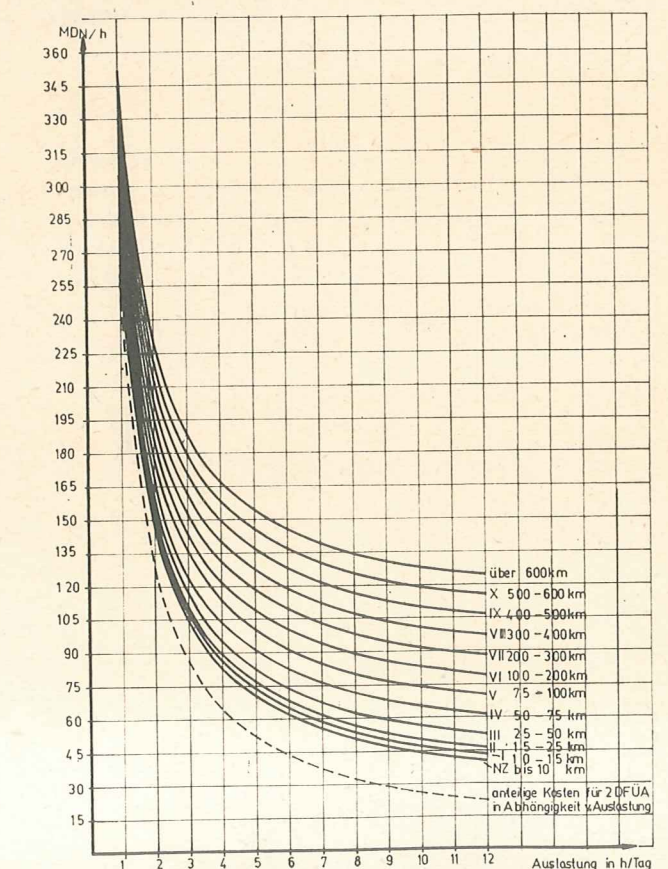


Abb. 3 Gesamtübertragungskosten auf dem Fernsprechnetz in Abhängigkeit von der Auslastung und Entfernung



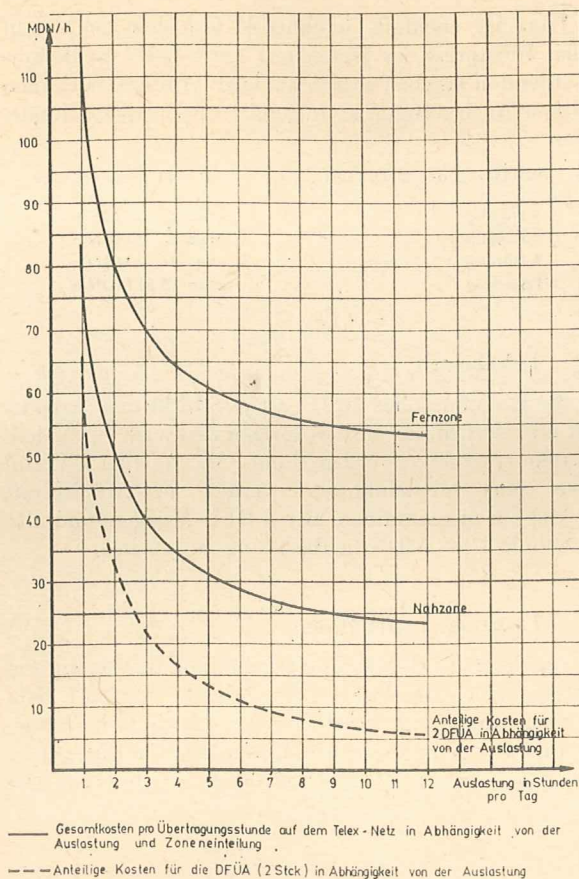


Abb. 4 Gesamtübertragungskosten auf dem Telexnetz in Abhängigkeit von der Auslastung und der Entfernung

Grobabschätzungen als Gebühren der Datenübertragung die gleichen Gebühren im Fernsprechnetz bzw. im Telexnetz in Anrechnung gebracht, wie sie für den üblichen Fernsprech- und -schreibverkehr für redundante Informationen durch die Deutsche Post festgelegt sind. Diese Gebühren scheinen auch für die Datenfernübertragung — mit Ausnahme im Ortsverkehr — gerechtfertigt zu sein, sofern keine zusätzlichen postalischen Leistungen erbracht werden müssen.

### 3.3.1. Gebühren im Fernsprechnetz

Zone	MDN/h
Nahzone bis 10 km	6,—
Fernzone I 10–15 km	9,—
Fernzone II 15–25 km	12,—
Fernzone III 25–50 km	18,—
Fernzone IV 50–75 km	27,—
Fernzone V 75–100 km	36,—
Fernzone VI 100–200 km	45,—
Fernzone VII 200–300 km	54,—
Fernzone VIII 300–400 km	63,—
Fernzone IX 400–500 km	72,—
Fernzone X 500–600 km	81,—
über 600 km	90,—

Die Gebühren für die Nahzone und die Fernzonen I bis IV ermäßigen sich in der Zeit von 22.00 Uhr bis 7.00 Uhr und ab Fernzone V bereits in der Zeit von 17.00 Uhr bis 7.00 Uhr werktags sowie sonntags ab 14.00 Uhr und sonntags ganztägig um  $\frac{1}{3}$  der Fernsprechgebühren.

### 3.3.2. Gebühren im Telexnetz

Die Gebühren bei Benutzung des Telexnetzes sind nur nach Nah- und Weitverkehr gestaffelt. Als Nahverkehr gelten Verbindungen zwischen Telexteilnehmern, die an einem Telexamt desselben Bezirkes angeschlossen sind. Weitverkehr ist gekennzeichnet durch Verbindungen zwischen Telexteilnehmern, die an Telexämter unterschiedlicher Bezirke angeschlossen sind.

Zone	MDN/h
Nahverkehr	6,—
Weitverkehr	36,—

Nachttarif — analog dem Fernsprechnetz — ist für das Telexnetz z. Z. nicht vorgesehen.

### 3.3.3. Zusammenhang zwischen Zeichenanzahl, Übertragungszeit und reinen Übertragungsgebühren

Die beiden graphischen Darstellungen Abb. 1 und 2 gestatten, die reinen Übertragungsgebühren für Wahlleitungen jeweils im Fernsprechnetz bzw. Telexnetz in Abhängigkeit von der Zeichenanzahl, Übertragungsgeschwindigkeit, Übertragungszeit und der Übertragungsentfernung abzulesen.

Als nominelle Übertragungsgeschwindigkeiten sind auf dem Telexnetz die Schrittgeschwindigkeit von 50 Baud, auf dem Fernsprechnetz die beiden Übertragungsgeschwindigkeiten von 600 bit/s bzw. 1200 bit/s vorgegeben.

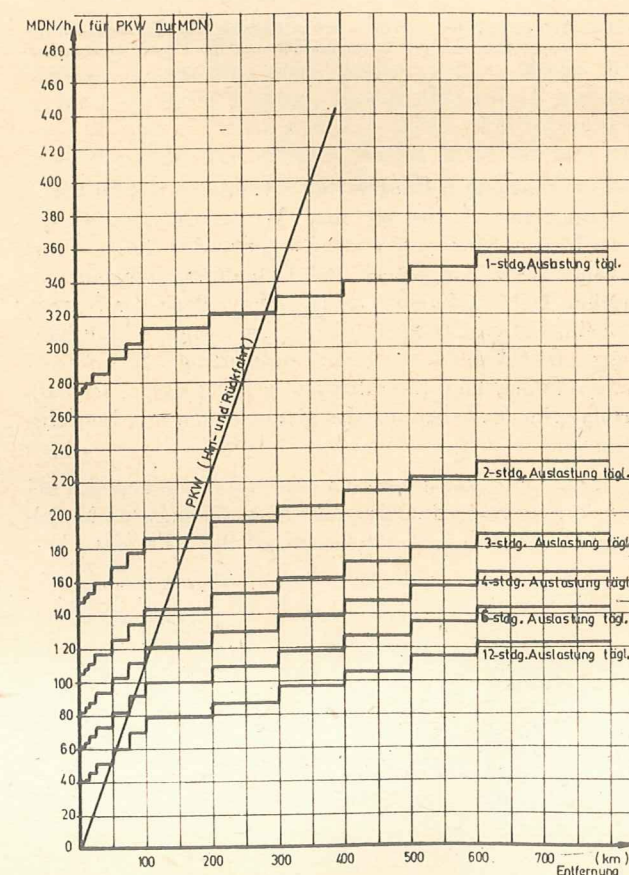


Abb. 5 Gesamtübertragungskosten pro Übertragungsstunde auf dem Fernsprechnetz in Abhängigkeit von der Entfernung und Auslastung der DFUA. Als Vergleich Kosten für PKW

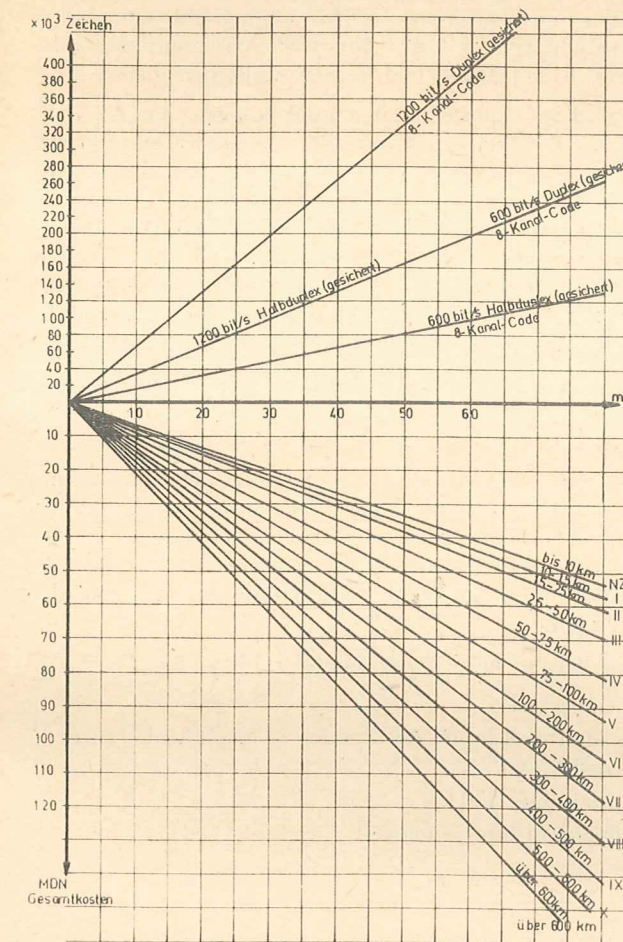


Abb. 6 Anteilige Gesamtübertragungskosten bei DFU auf dem Fernsprechnetz in Abhängigkeit von der Zeichenanzahl und der Entfernung (Zone) bei 12stündiger Auslastung der DFUA

Den Angaben in Abb. 1 ist eine gesicherte Datenübertragung mit der mittelschnellen Datenübertragungsanlage DFE 550 (Lochstreifen/Lochstreifen) zugrunde gelegt. Für die Errechnung der effektiven Übertragungszeiten wurde folgendes vorausgesetzt:

- angenommene Blockfehlerwahrscheinlichkeit (Einflußgröße für Blockwiederholungen bei fehlerhafter Übertragung durch Störungen auf dem Leitungswege):  $P_B = 10^{-2} \dots 10^{-1}$
- Lochstreifen im 8-Kanal-Code
- Duplexbetrieb.

Bei Übergang auf Halbduplexbetrieb verdoppelt sich die Übertragungszeit.

In Abb. 2 wurden die effektiven Übertragungszeiten für eine gesicherte Übertragung auf dem Telexnetz mit Hilfe des Fehlerkorrekturgerätes unter der Annahme einer — Blockfehlerwahrscheinlichkeit  $P_B = 10^{-2}$  und — einer Laufzeit von  $2 \times 0,5$  s errechnet.

### 3.4. Gesamtübertragungskosten in Abhängigkeit von der täglichen Auslastung der DFUA

Um den quantitativen Einfluß der täglichen Auslastung der DFUA auf die Gesamtübertragungskosten besser ken-

nen zu lernen, sind die beiden graphischen Darstellungen in Abb. 3 für Übertragungen auf dem Fernsprechnetz und in Abb. 4 für Übertragungen auf dem Telexnetz geeignet. Für Vergleichszwecke sind in beiden Darstellungen die für die jeweiligen DFU-Anlagen gemäß Auslastung anteiligen Gerätekosten (erweiterte Reproduktion) gestrichelt eingezeichnet.

Aus diesen Darstellungen ist zu ersehen, daß der pro Übertragungsstunde sich ergebende Anteil der Gerätekosten für die DFU-Anlage von der täglichen Auslastung der Anlage in sehr starkem Maße abhängig ist. Mit abnehmender täglicher Auslastung steigt der Anteil dieser Kosten zunächst langsam an. Bei einer täglichen Auslastung von weniger als etwa 6 Stunden machen sich die anteiligen Gerätekosten pro Übertragungsstunde bereits stark bemerkbar und machen bei weiterem Absinken der Auslastung danach den Hauptteil der Gesamtübertragungskosten aus. Demnach sollte man also bemüht sein, eine möglichst hohe tägliche Auslastung der Anlagen anzustreben.

In der graphischen Darstellung Abb. 5 sind für einen speziellen Fall zur Veranschaulichung der Wirtschaftlichkeit von DFU bei dringender Datenweiterleitung die Gesamtübertragungskosten pro Übertragungsstunde — bei der nom. Übertragungsgeschwindigkeit von 1200 bit/s; 8-Kanal-Code; Duplex-Betrieb — den Kosten

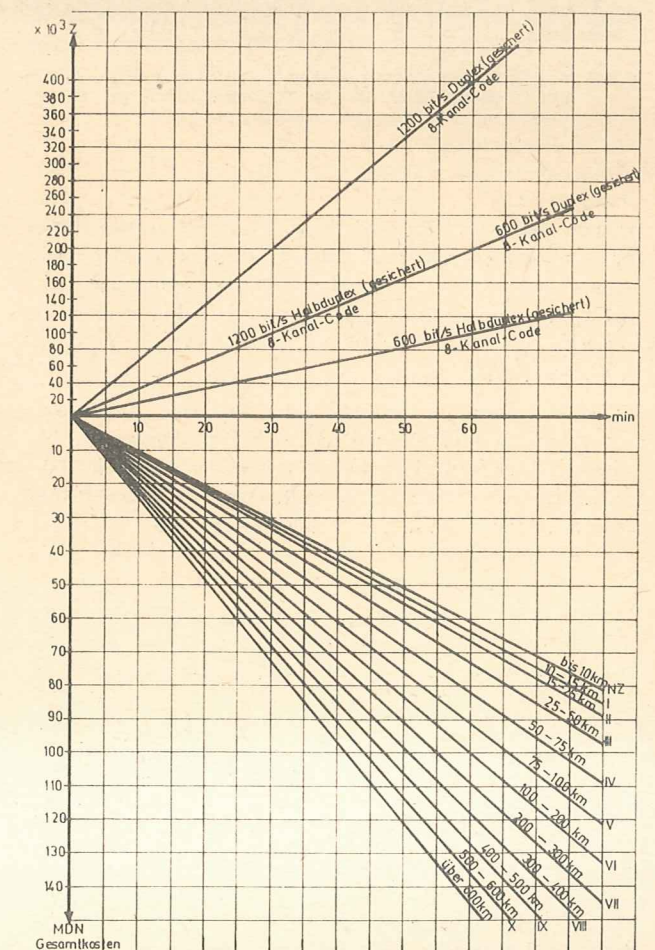


Abb. 7 Anteilige Gesamtübertragungskosten bei DFU auf dem Fernsprechnetz in Abhängigkeit von der Zeichenanzahl und der Entfernung (Zone) bei 6stündiger Auslastung der DFUA



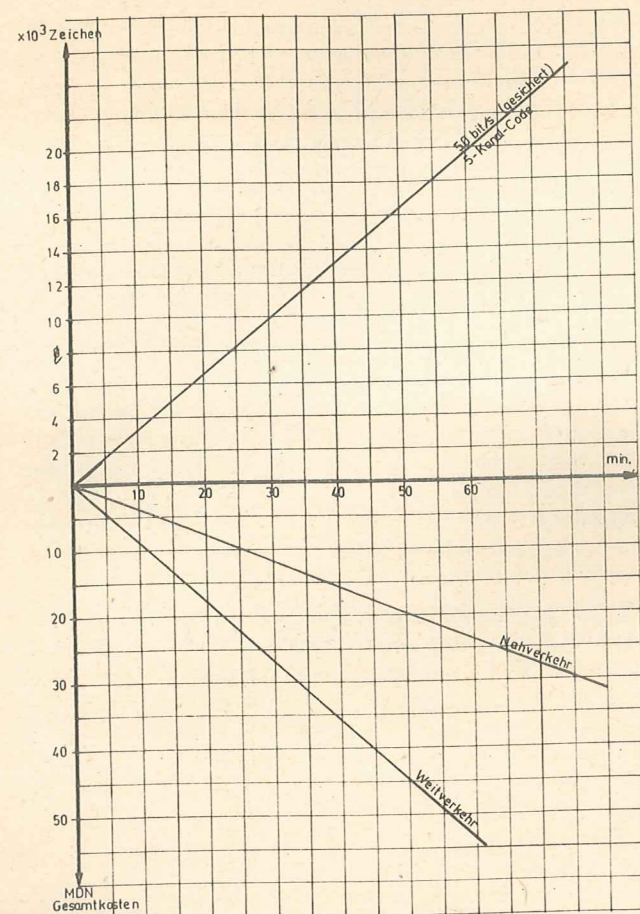


Abb. 8 Anteilige Gesamtübertragungskosten bei DFU auf dem Telexnetz in Abhängigkeit von der Zeichenzahl und der Entfernung (Zone) bei 21stündiger Auslastung der DFUA

bei körperlichem Transport durch PKW (Hin- und Rückfahrt) in Abhängigkeit von der Übertragungsentfernung gegenübergestellt. Die tägliche Auslastung der DFU-Anlage geht in die graphische Darstellung als Parameter ein. Für PKW-Fahrtkosten sind pro km Fahrweg —,57 MDN in Rechnung gesetzt.

Es ist zu erkennen, daß bei einer täglichen Auslastung der Anlage von 12 Std. für eine Übertragungsstunde bereits bei einer Entfernung von etwas über 55 km die elektrische Datenübertragung vorteilhafter ist als der PKW-Transport. Bei 6stündiger täglicher Auslastung wäre für gleiche Übertragungszeit von einer Stunde erst bei einer Entfernung ab etwas über 80 km die elektrische Datenübertragung billiger als der PKW-Transport. Diese Darstellung gilt jedoch nur für den speziellen Fall, daß der tägliche Datenanfall eine Übertragungszeit von 1 Std. erfordern würde. Bei größerem täglichem Informationsvolumen — also diesem Informationsvolumen entsprechend längeren Übertragungszeiten und gleicher täglicher Auslastung — verschiebt sich das Bild zugunsten des PKW-Transportes und bei kleinerem täglichem Informationsvolumen — Übertragungszeit kleiner als eine Stunde und gleicher täglicher Auslastung — zugunsten der elektrischen Übertragung. Die Frage, von welcher Entfernung ab die elektrische Datenübertragung billiger ist, wird damit zusätzlich vom Informationsvolumen beeinflusst.

Es ist also erforderlich, Kostenvergleiche für jeden einzelnen Fall gesondert unter Berücksichtigung aller Para-

meter durchzuführen. Hierfür können die graphischen Darstellungen in Abb. 6 bis 9 als Arbeitsunterlagen bei Grobabschätzungen und Kostenvergleichen dienen.

Aus dem täglichen Datenanfall können die benötigte effektive Übertragungszeit für eine gesicherte Übertragung bei einer gewählten nominellen Übertragungsgeschwindigkeit sowie die dabei anfallenden Gesamtübertragungskosten — bei 12stündiger bzw. bei 6stündiger täglicher Auslastung der Anlage — in Abhängigkeit von der Entfernung abgelesen werden. Die auf Grund der Entfernung sich ergebenden Transportkosten für PKW sind aus der Abb. 5 zu entnehmen.

Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß vorerst Duplex-Betrieb zunächst nur auf Standleitungen und darüber hinaus nur in besonderen Fällen möglich sein wird.

Im Selbstwählverkehr wird auf Grund der Gabel 64 nur Halbduplex-Betrieb durchführbar sein. Damit erhöhen sich die Übertragungszeit und dementsprechend die Gesamtübertragungskosten — gegenüber dem Duplex-Betrieb — bei gleichem Informationsvolumen um den Faktor 2.

Ein Beispiel möge das erläutern:

Beispiel:

Es sind täglich 400 000 Zeichen (8-Kanal-Code) zu übertragen.

Entfernung: 250 km

Effektive Übertragungszeit:

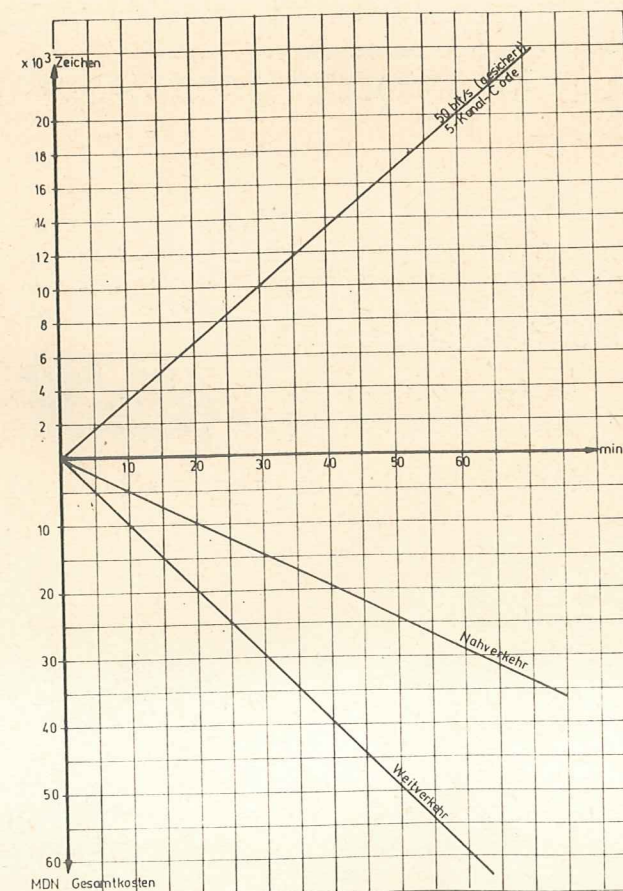


Abb. 9 Anteilige Gesamtübertragungskosten bei DFU auf dem Telexnetz in Abhängigkeit von der Zeichenzahl und der Entfernung (Zone) bei 6stündiger Auslastung der DFUA

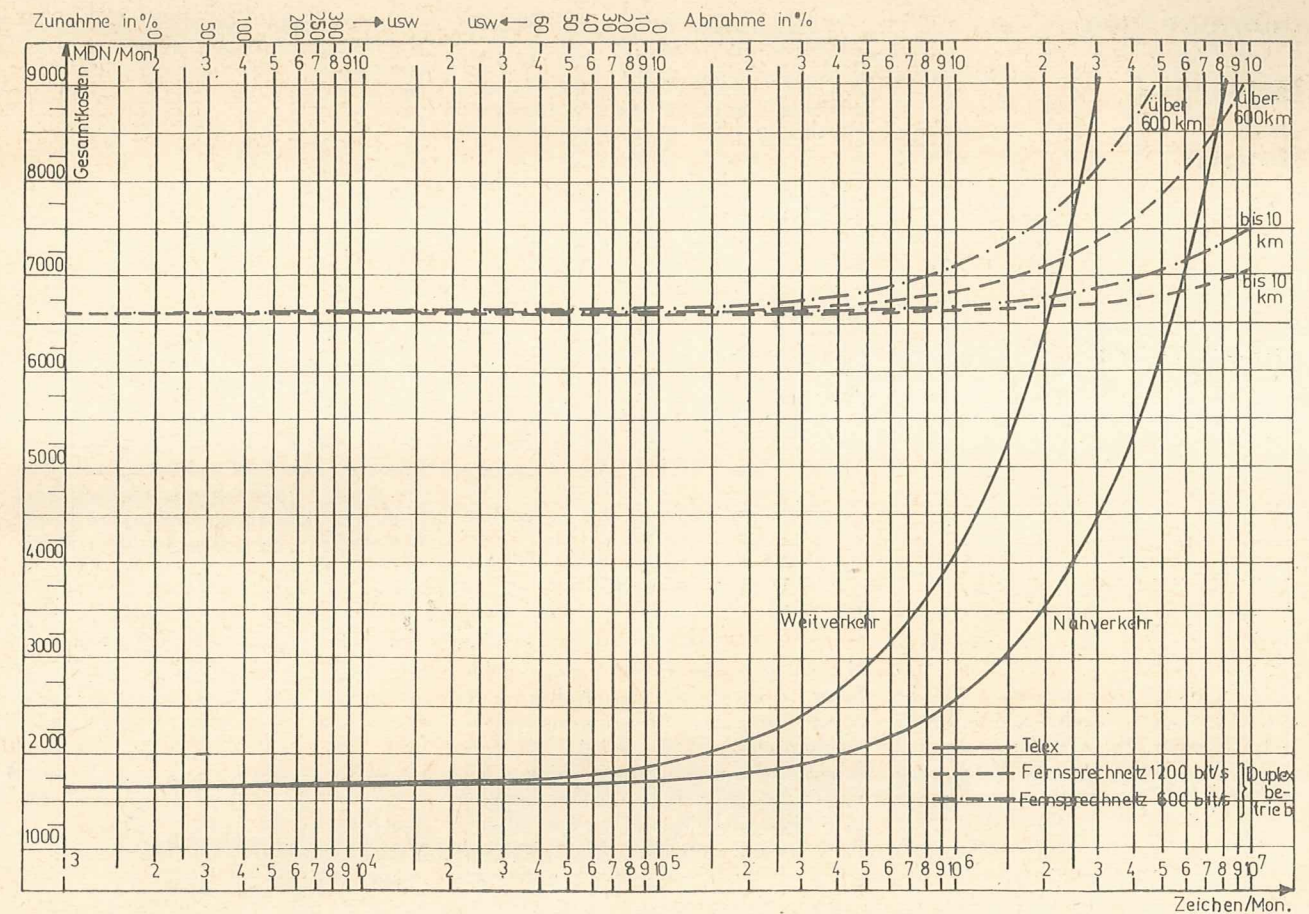


Abb. 10 Gesamtkosten in Abhängigkeit von der Anzahl der Zeichen/Monat

Fernsprechnetz: etwa 1 Std. bei 1200 bit/s und Duplex-Betrieb

Gesamtkosten bei Übertragung auf dem Fernsprechnetz:

a) bei 12stündiger Auslastung etwa 88,— MDN

b) bei 6stündiger Auslastung etwa 109,— MDN

Bei Halbduplex-Betrieb und sonst gleichen Bedingungen:

Effektive Übertragungszeit: 2 Std.

Gesamtkosten:

a) bei 12stündiger Auslastung/Tag etwa 176,— MDN

b) bei 6stündiger Auslastung/Tag etwa 218,— MDN

Transportkosten für PKW-Transport: etwa 285,— MDN.

Aus diesem Beispiel ist zu erkennen, daß die Forderung nach Duplex-Betrieb für die Datenübertragung auf dem Fernsprechnetz als unbedingte Voraussetzung angesehen werden muß, die von seiten der Deutschen Post möglichst bald erfüllt werden sollte.

#### 4. Zeit- und Kostenvergleich

##### 4.1. Bei Datenübertragungen auf dem Fernsprechnetz mit DFE 550 bzw. DFE 560

Unter den in Abschnitt 3.3.3. gemachten Annahmen ergibt sich für die Übertragungsanlage:

DFE 550 eine eff. Übertragungsgeschwindigkeit von rd. 400 000 Z/h.

Die DFE 560 arbeitet zusammen mit dem Motorschrittlöcher Soemtron 415. Die effektive Übertragungsgeschwindigkeit kann mit rd. 600 LK/h angenommen werden. Nimmt man rd. 66 Zeichen pro Lochkarte an, so kann für die Übertragungsanlage

DFE 560 mit einer eff. Übertragungsgeschwindigkeit von rd. 40 000 Z/h

gerechnet werden.

Das bedeutet, daß bei gleichem Informationsvolumen eine Datenübertragung von Lochkarten auf Lochkarten mit der DFE 560 rd. 10mal länger dauert als eine Datenübertragung von Lochstreifen auf Lochstreifen mit der Anlage DFE 550.

Dementsprechend würden sich die Gesamtkosten für eine Datenübertragung (Lochkarte/Lochkarte) bei gleichem Informationsvolumen um den Faktor 9 bis 10 erhöhen, selbst wenn man die etwa um 15 % niedrigeren Gerätekosten berücksichtigt.

Diese Abschätzung gilt nur, wenn mit einer nominellen Übertragungsgeschwindigkeit von 1200 bit/s und Duplex-Betrieb bei der Anlage DFE 550 gearbeitet werden kann.

##### 4.2. Bei Datenübertragung auf dem Fernschreib- bzw. Fernsprechnetz

Die bisherigen Ausführungen bezogen sich auf DFUA, die auf der Basis von Nutzergemeinschaften eingesetzt werden sollen. Für bestimmte Anwendergruppen wird es



## Informationen

## Meldungen

## Notizen

### Intensivlehrgänge in Magdeburg

Intensivlehrgänge für elektronische Datenverarbeitung und Rechentechnik begannen kürzlich an der Technischen Hochschule „Otto von Guericke“ Magdeburg für leitende Kader aus Industrie und Wirtschaft. Sie sollen zusammen mit einem ebenfalls neu eingerichteten postgradualen Studium den Kaderbedarf auf diesem Gebiet mit decken helfen. Darüber hinaus erfolgte an der TH bereits die Spezialisierung von Absolventen verschiedener Fachrichtungen, speziell der Fachrichtung Technologie des Maschinenbaus. Bereits 1967/68 werden Diplomingenieure mit Spezialkenntnissen der elektronischen Datenverarbeitung und Rechentechnik die TH der Magdeburger Industriemetropole verlassen. Die Grundlagen der elektronischen Datenverarbei-

jedoch nicht möglich sein, Datenübertragungen auf der Basis von Nutzergemeinschaften durchzuführen. Dies wird insbesondere auch dann der Fall sein, wenn die DFUA für die innerbetriebliche Datenverarbeitung — sei es im Off-line-Betrieb oder im On-line-Betrieb — jederzeit zur Verfügung stehen muß. Auch hierbei muß die Datenübertragung unter dem Gesichtspunkt der Ökonomie gesehen werden. Es wurde daher — unabhängig von der täglichen Auslastung der DFUA — ein Vergleich der Gesamtkosten bei Datenübertragung auf dem Fernschreib- bzw. Fernsprechnetz in Abhängigkeit von der pro Monat zu übertragenden Zeichenanzahl durchgeführt.

Das Ergebnis ist in Abb. 10 graphisch dargestellt. Hierzu kann folgendes gesagt werden:

Wenn die Anzahl der pro Monat zu übertragenden Zeichen im Weitverkehr größer ist als etwa  $2,3 \cdot 10^6$  Zei-

tung sind obligatorischer Bestandteil des Grundlagenstudiums.

Um auch in Zukunft die Ausbildung qualifizierter Kader auf diesem Gebiet zu gewährleisten — die Perspektive sieht vor, die Anzahl der Studenten zu verdreifachen —, wird das Rechenzentrum der Technischen Hochschule erweitert werden. Noch in diesem Jahr nimmt man diese Aufgabe mit der Vorbereitung des Einsatzes eines Robotron 300 und eines Minsk 22 in Angriff. Gegenwärtig ist das Rechenzentrum mit einem ZRA 1 ausgerüstet, der für Forschungsberechnungen und zur Ausbildung von Programmierern eingesetzt wird. Außerdem werden mit ihm Verwaltungsaufgaben der Bezirksindustrie gelöst.

### Die ersten DDR-Magnetbandspeicher

Die ersten sechs in der DDR hergestellten Magnetbandspeicher für elektronische Rechenanlagen sind vom Kollektiv des Geraer Betriebes für Informationsverarbeitungstechnik des VEB Carl Zeiss Jena Ende Juni ausgeliefert worden. Das erlaubt es, einen Robotron 300 komplett mit Magnetbandspeichern aus eigener Produktion zu versehen. Die Belegschaft der vor eineinhalb Jahren gebildeten Fertigungsstätte, die erst unlängst mit der Herstellung dieser Geräte begann, erfüllte damit eine bedeutsame Wettbewerbspflichtung. Zu Ehren des 50. Jahrestages des Roten Oktober wollen die Werktätigen des jungen Betriebes den Plan dieses Jahres bei Magnetbandspeichern mit 88 Prozent erfüllen. 1968 wird der

chen, wird eine Übertragung hinsichtlich der monatlichen Gesamtübertragungskosten auf dem Fernsprechnetz günstiger als auf dem Telexnetz. Das würde bedeuten, daß täglich auf dem Telexnetz durchschnittlich etwas mehr als 4,5 Stunden übertragen werden. Das gleiche Informationsvolumen würde auf dem Fernsprechnetz mit der nominellen Übertragungsgeschwindigkeit von 1200 bit/s und Duplexverkehr mit täglich durchschnittlich weniger als 15 Minuten zu übertragen sein.

Im Nahverkehr trifft das jedoch erst ab etwa  $5,7 \cdot 10^6$  Zeichen pro Monat zu. Dieses Informationsvolumen entspricht nahezu der maximal möglichen Zeichenanzahl pro Monat, die — bei täglich 12stündiger Auslastung der Anlage — auf dem Telexnetz übertragen werden kann. Das gleiche Informationsvolumen würde mit durchschnittlich täglich knapp 35 Minuten auf dem Fernsprechnetz (bei 1200 bit/s und Duplex-Betrieb) übertragen werden.

ostthüringische Betrieb die Lieferung von Magnetbandspeichern nahezu versechsfachen.

### Leuna beriet über Datenverarbeitung

Mit der umfassenden Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung in Leuna beschäftigte sich kürzlich eine Aktivtagung, an der rund 250 verantwortliche Mitarbeiter aus allen Bereichen des Chemiekombinats teilnahmen. Die Tagungsteilnehmer schätzten den gegenwärtigen Stand bei der Einführung der elektronischen Datenverarbeitung in Leuna ein und legten die Aufgaben fest, die gelöst werden müssen, um möglichst rasch im größten Industriebetrieb der DDR auf diesem Gebiet das Beispiel für die gesamte Chemieindustrie zu schaffen. Das Leuna-Werk hat Anfang des Jahres einen hochmodernen Rechenautomaten in Betrieb genommen, der eine breite Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung u. a. für die Optimierung des Planes und die Netzwerktechnik ermöglicht. Allein durch den Einsatz der elektronischen Rechentechnik für Verwaltungsarbeiten können in Leuna 200 Arbeitskräfte für andere Aufgaben freigesetzt werden. Ein umfangreiches Programm zum Einsatz des Elektronenrechners hat das Chemiekombinat bereits dem VII. Parteitag der SED unterbreitet. Auch zehn Lehrbücher wurden ausgearbeitet. Mit ihrer Hilfe beginnt ab September in sechs Gruppen für zunächst 1000 Mitarbeiter des Leuna-Werkes die Qualifizierung auf dem Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung.

### Hilfe für den Konstrukteur

Die Berechnungen von Wellenmittelpunktsbahnen bei Verbrennungsmotoren durch das Rechenzentrum des Instituts für Datenverarbeitung in Dresden hatten den Nutzen, daß der Musterbau und die Prüfstandsversuche stark reduziert werden konnten. Durch eine Vielzahl von Varianten kann somit der Konstrukteur die beste Lösung auswählen, ohne vorher ein Muster bauen zu müssen.

### Produktionserweiterung

Für den künftigen VEB Rechenelektronik Meiningen/Zella-Mehlis ist in Meiningen der Grundstein gelegt worden. Das Werk, das mit einem Investitionsaufwand von 60 Millionen Mark errichtet wird, soll ab 1. Juli 1970 programmgesteuerte elektronische Kleinrechenautomaten mit dazugehörigen peripheren Geräten produzieren. Durch langfristige Qualifizierungsmaßnahmen wird bereits ein Teil der rund 1000köpfigen Belegschaft auf seine künftige Tätigkeit vorbereitet.

### Gamma 10 mit Magnetband

Der erfolgreiche Bull/Gamma 10 kann neuerdings auch mit Magnetbändern ausgestattet werden. Die Magnetbandstation besteht aus 2 Funktionseinheiten für Lesen und Schreiben; sie kann simultan mit den übrigen Randeinheiten arbeiten. Die Leistung je Station beträgt 1200 Zeichen/Sek. Die 35-mm-Magnetbänder befinden sich in luft- und staubdicht verschlossenen Kassetten; sie bedürfen deshalb keiner besonderen Klimatisierung.

### Computer soll enträtseln

Mit Hilfe eines Computers hofft der italienische Inkaforscher, Prof. Radicati, das Geheimnis der „Quipus“ zu enträtseln. Die „Quipus“ sind geknüpfte, mehrfarbige Schnüre, mit denen die Inkas wahrscheinlich Gesetze und Überlieferungen aufgezeichnet haben. Zur Zeit ist die Existenz von 250 „Quipus“ bekannt. Davon befindet sich mehr als die Hälfte im Besitz des New Yorker Historischen Museums, 20 Exemplare werden in europäischen Sammlungen aufbewahrt, der Rest in Peru.

### Zeitungssatz aus dem Computer

Sowohl bei der Drucktechnik als auch bei der Satzherstellung geht in den graphischen Betrieben der Zug zur Automation. Die bisherigen Neuerungen an Setzmaschinen oder im TTS-Betrieb betrafen jedoch fast ausschließlich die Mechanik. Es drehte sich in erster Linie darum, die

Geschwindigkeit der Setzmaschinen zu erhöhen. Die Vorbereitungen zum Satz wurden nur verhältnismäßig geringfügig vereinfacht. Mit dem Elektronenrechner sind jedoch Arbeitsvereinfachungen neuer Art möglich.

Der Computer ist in der Lage, den Perforator-Lochstreifen mit hoher Geschwindigkeit in den ausgeschlossenen, typographisch richtigen Satzstreifen für den TTS-Automaten umzuwandeln, wobei auch Silben automatisch getrennt werden. Die Vorkorrektur des Textes ist kein Problem mehr. Der Endloslochstreifen ist Wirklichkeit geworden. Das bedeutet höhere Satzleistungen und damit Zeit- und Kostenersparnis.

Auf der Drupa 67 wurden Systeme mit Satzprogrammen gezeigt, die alle Variationen der typographischen Ansprüche an die maschinelle Satzherstellung ermöglichen. Mit Kurzinformationen kann dem Computer ein vielseitiges Programm von Satzanweisungen eingegeben werden. Das Einsteuern von Fußnoten, von „Einhängern“ aus einem zweiten oder dritten Magazin, das Setzen von Doppelzeilen, oder die Herstellung schwieriger Tabellen sind beim Computersatz kein Problem. Mit geringem Tastaufwand können sogar gestaltete Anzeigen elektronisch gesetzt werden.

Verschiedene Kriterien bestimmen die Eignung des Elektronenrechners für die Satzherstellung. Er muß einfach zu bedienen sein, darf nur geringe Abmessungen haben und soll ein günstiges Preis-Verhältnis bei gleichzeitiger großer Flexibilität aufweisen.

Mittelpunkt eines Rechnersystems ist meist eine Zentraleinheit, die die Funktion der gesamten Anlage steuert. Der Kernspeicher eines auf der Drupa gezeigten Modells hat eine Kapazität von 8000 Worten. Über einen Lochstreifenleser wird der im Perforator gewonnene Lochstreifen in die Maschine eingelesen, dort verarbeitet und als Lochstreifen für den TTS-Automaten mit allen erforderlichen Satzanweisungen wieder ausgegeben. Die Möglichkeit, Texte vor dem Satz zu korrigieren und ein hochentwickeltes Silbentrennungsprogramm (das mit 99prozentiger Sicherheit arbeitet) sorgen dafür, daß umfangreiche Nachkorrekturen vermieden werden.

Die Leistungsfähigkeit einer solchen Anlage ist erstaunlich. Mit einer Geschwindigkeit von maximal 150 Zeichen in der Sekunde — das sind je nach Satzart und Zeilenbreite 12 000 bis 18 000 Zeilen in der Stunde — wird der Text in einem Lochstreifen ausgegeben. Wenn der Text auf Magnetbänder übertragen wird, etwa zur Steuerung einer Lichtsetzmaschine, werden noch wesentlich höhere Ausgabe-geschwindigkeiten erreicht.

Einen weiteren Schritt zur integrierten Datenverarbeitung stellen die ebenfalls denkbaren technischen und kaufmännischen Anwendungen des Rechners dar.

Für die Betriebsstatistik, für die Buchhaltung, Brutto- und Nettolohnabrechnung, für Honorare, Leistungserfassung und Nachkalkulation werden bei jedem verarbeiteten Lochstreifen die entsprechenden Daten festgehalten und in einer Lochkarte ausgegeben. So entsteht zum Beispiel bei Anzeigen auf einfache Weise die Verbindung zwischen Satzherstellung, Rechnungslegung und Buchung.

### Amerikas Rechnerindustrie erwartet hohe Zuwachsraten

Mit einer Zunahme der Auslieferung von Computern um 25 Prozent in diesem Jahr rechnet die amerikanische Elektroindustrie. Im vergangenen Jahr haben 15 000 elektronische Rechenanlagen im Wert von 3,66 Mrd. Dollar die Werke verlassen. Insgesamt waren in den USA im letzten Jahr 40 000 Computer im Betrieb. Die Regierung ist der größte Kunde. Der Auftragsbestand beläuft sich nach Angaben der Industrie auf über 20 000.

Für die nächsten Jahre wird der amerikanischen Computerindustrie ein überdurchschnittlich kräftiges Wachstum vorausgesagt.

Auf den größten amerikanischen Computerhersteller, IBM, entfielen im vergangenen Jahr 68,3 Prozent der Auslieferungen in den USA. Der Rest verteilt sich wie folgt: Honeywell 7,4, Control Data 5,5, Sperry Rand 5,3, General Electric 5,2, National Cash Register 2,6, Adradio 2,6, Burroughs 1,6, Scientific Data System 0,8 und andere 0,7 Prozent.

### DV-Anlage als Börsenspekulant

Aufregung an der Pariser Börse — seit einigen Monaten sagt die größte Datenverarbeitungsanlage der Welt, die Control Data 6600, das Verhalten aller an der Börse notierten Aktien mit fast untrüglicher Sicherheit voraus. Man befürchtet schon in absehbarer Zukunft eine totale Umwälzung des ganzen Systems der Börsenspekulation in Frankreich. Ähnliche Voraussagen werden auch in den Vereinigten Staaten von Computern gemacht, jedoch ist ihre Veröffentlichung verboten. In Frankreich dagegen hat eine wirtschaftliche Wochenzeitschrift die ersten Prophezeiungen von Control Data 6600 für die Monate April und Mai veröffentlicht.

Für April hatte der Rechner für die Monatsabrechnung des Terminmarkts einen Aktienindex von 108,3 vorausgesagt; der wirkliche Index lag bei 108,4. Einstweilen stellt der Computer seine Voraussagen einen Monat vorher auf, jedoch sind die Fachleute der Ansicht, daß es in Kürze möglich sein wird, die Entwicklung der Börsenkurse auf längere Sicht — sechs oder gar zwölf Monate — vorauszusagen.



# Das Informations- und Entscheidungssystem Dalmine

Dr. Bruno Marsili, Mailand

## 1. Dalmine — gegenwärtiger Stand

### 1.1. Allgemeine Information über Dalmine

Die Firma Dalmine, die für italienische Verhältnisse als große Firma angesehen werden kann, liegt vom internationalen Standpunkt aus gesehen an der Grenze zwischen mittelgroßen und großen Firmen. Dalmine produziert Stahlrohre jeder Form und jeder Art für jeden möglichen Zweck. Die Firma Dalmine ist ein Mitglied der IRI — Finsider Gruppe.

Das Kapital der Firma beläuft sich auf etwa 40 Millionen Dollar bei ungefähr 30 000 Aktionären. 50 % der Aktien gehören zu Finsider und daher auch zur IRI-Company. Wir beschäftigen etwa 12 000 Menschen. Die Jahresproduktion liegt in der Größenordnung von 600 000 Tonnen Stahlrohren und die Umsatzrate ist etwa 150 Millionen Dollar. Dalmine hat fünf Fabriken. Das älteste Werk ist das eigentliche Dalmine-Werk, welches 1906 gebaut wurde. Zusätzlich dazu gibt es das Apuania-Werk, welches 1948 gebaut wurde, das Torre Annunziata-Werk in der Nähe von Neapel, das 1955 gebaut wurde, das 1956 gebaute Sabbio-Werk in der Nähe von Bergamo (nicht sehr weit entfernt von Mailand) und schließlich das neueste Werk, das 1958 gebaut wurde und etwa 100 km von Mailand entfernt liegt, das Costa Volpino-Werk.

Dalmine ist auch ein beachtenswerter Exporteur; 1956 wurden 200 000 t der Produkte ins Ausland verkauft, das bedeutet eine Erhöhung von 54 % gegenüber 1964. Die Gesamterhöhung des Ausstoßes betrug 8 % zwischen beiden Jahren.

Die Firma Dalmine liegt in der Nähe von Bergamo. Der Sitz der Hauptgeschäftsstelle und der Generaldirektion ist in Mailand.

### 1.2. Der gegenwärtige Stand der Einführung der Datenverarbeitung

In der Zentrale in Mailand steht eine IBM 7070 und eine 1401. Im Dalmine-Werk selbst ist eine IBM 1440 mit 14 Kontrollstationen zum Zwecke der Produktionskontrolle installiert. Die Daten werden in Form von Lochstreifen oder Lochkarten von der Firma aus auf verschiedenen Wegen nach Mailand gebracht. Im Rechenzentrum werden diese Daten verarbeitet.

Die Hauptanwendungsgebiete, für die gegenwärtig in der Zentrale der Generaldirektion in Mailand gearbeitet wird, sind aus Bild 2 zu sehen.

Vorabdruck aus dem Konferenzmaterial des 3. Internationalen Symposiums „Datenverarbeitung“ vom 2. bis 4. März 1967 in Leipzig, das von der Kammer der Technik herausgegeben wird.

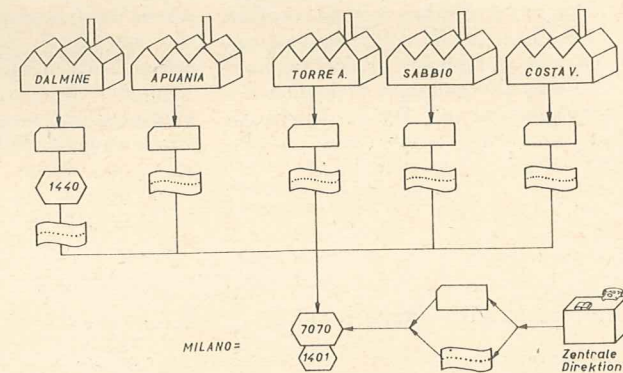


Bild 1: Organisation der Datenverarbeitung

Etwa 10 % der Rechnerzeit wird für Verwaltungsarbeit und Kontrollen benötigt: Kontrolle der Planung, allgemeine und industrielle Buchhaltung, die im Zentrum in Mailand für die gesamte Firma erfolgt. Daher ist die Verwaltungsarbeit sehr stark zentralisiert.

21 % der Rechnerzeit werden für Produktionskontrollen verwandt und schließen die Zeit für das Ausdrucken des täglichen Produktionsberichtes ein. Der Rechner wird auch für Kontrollen des Arbeitsprozesses und zur Herstellung von bestimmten Statistiken verwendet.

14 % der Rechnerzeit werden mit Personalführungs- und Personalverwaltungsaufgaben, wie z. B. Lohnbuchhaltung, Ermittlung von Sozialzuschlägen verschiedener Art und Zusammenstellungen von verschiedenen Personalstatistiken belegt.

Zu einem sehr großen Teil wird der Rechner für Bestandsplanung und -kontrolle eingesetzt. 28 % der Rechnerzeit werden dafür verwandt. Dieses Bestandsverwaltungs- und -kontrollsystem ermöglicht es, die Einkaufsaufträge zu erstellen. Der Rechner wird auch benutzt, um Rechnungen zu kontrollieren und die Zahlungen, die an die Verkäufer zu entrichten sind, zu ermitteln. Des weiteren wird der Rechner zur Kontrolle des Abschlags und für ähnliche Anwendungen eingesetzt.

11 % der Rechnerzeit werden für das Ausstellen der Rechnungen für die eigenen Produkte, für die Verwaltung des Endproduktlagers und für bestimmte Geschäfts-

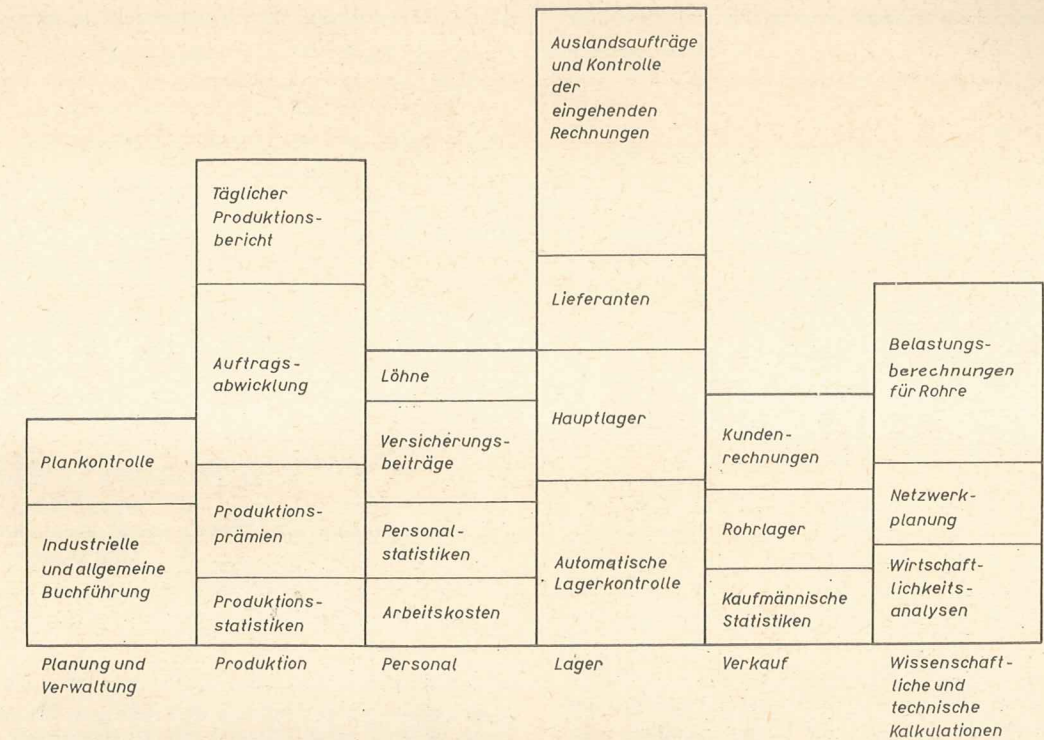


Bild 2: Datenverarbeitungsaufgaben zum Stande Dezember 1965

statistiken benötigt. Die restlichen 16 % der Rechnerzeit werden für wissenschaftliche und technische Kalkulationen wie z. B. Drücke und Spannungen in Rohren, für ökonomische Analysen und Studien und für die Anwendung von PERT, welches bei der Planung neuer Werke und der Kontrolle der Durchführung dieser Projekte zur Anwendung kommt, verwandt. Das Datenverarbeitungssystem bei Dalmine ist zentralisiert und der Rechner wird gegenwärtig 16 bis 17 Stunden täglich ausgenutzt.

Es entsteht eine bestimmte Menge von Informationen, die in die Werke zurückgesandt wird. Einige dieser Informationen werden direkt durch Telex übertragen. Der größere Teil allerdings liegt in Form von gedruckten Listen vor, die zu ihrem Bestimmungsort gebracht werden müssen.

### 1.3. Die Notwendigkeit der Integration

Der Computer IBM 7070, der 1961 installiert wurde, machte es möglich, eine große Anzahl neuer Anwendungsgebiete sowohl wissenschaftlicher als auch kommerzieller Natur in Angriff zu nehmen. Es handelt sich um Gebiete, die in der Vergangenheit nicht zugänglich gewesen wären, wenn die Firma nur den 1956 installierten Computer 650 gehabt hätte. Dalmine hat einen Stand erreicht, auf dem ein Computer nur noch unwesentliche Vorteile bringen kann, wenn nicht das Leitungssystem komplett überholt wird.

Der reelle Vorteil eines Computers ist die Möglichkeit der Einführung eines echten integrierten Datenverarbeitungssystems. Solch ein vollständig integriertes System ist allerdings nur möglich, wenn die Firma ein echt integriertes Leitungssystem hat.

## 2. Der Plan für das Dalmine System (SID)<sup>1)</sup>

### 2.1. Das Dalmine System

Zunächst soll beschrieben werden, was unter einem integrierten Leitungssystem zu verstehen ist, um richtig verstehen zu können, was ein integriertes Datenverarbeitungssystem sein soll. Unter integriertem System verstehen wir ein vollkommen neues und anderes System der Organisation in der Firma. Dies setzt drei Dinge voraus:

- erstens, eine vollständige Integration der Verfahren,
- zweitens, eine vollständige Integration der Entscheidungen und
- drittens, eine vollständige Integration der Informationen.

Das Programm, welches gegenwärtig erprobt wird, kann in die vier Hauptpunkte zusammengefaßt werden, die in Bild 3 aufgeführt und unten beschrieben sind.

<sup>1)</sup> Systema Informativo e Decisionale Dalmine oder SID. (Informations- und Entscheidungssystem Dalmine).

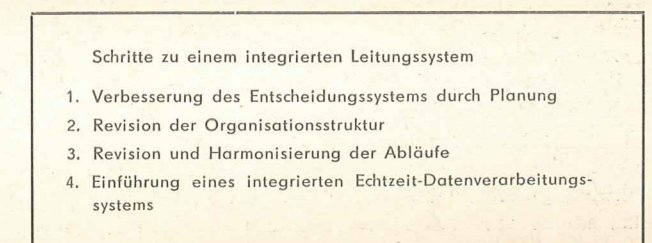


Bild 3



## 2.2. Programm zum Aufbau eines integrierten Systems

### 2.2.1. Verbesserte Entscheidungen

Der erste wichtige Punkt besteht darin, das System der Entscheidungsfällung durch eine vollkommenere Planung zu verbessern. Dieses erste Element ist das wichtigste für das System selbst. Es wird nicht möglich sein, das ganze integrierte System zu vervollkommen, bevor nicht dieses Element existiert. Für eine recht lange Zeit arbeitete die Firma mit Haushaltsplänen und Vorhersagen mittlerer und kurzer Zeitdauer, welche allerdings nur zur Kontrolle dienten und daher nicht geholfen haben, einem echten integrierten System näher zu kommen.

Es wird jetzt ein Vierjahresplan oder ein ähnlicher Plan angestrebt, der direktiven Charakter hat.

Mit einem solchen bindenden Plan hätte man nicht nur Haushaltspläne, die für Kontrollfunktionen verwendet werden können, sondern man hätte ein echtes integriertes System — zumindest auf einer bestimmten Stufe. Ein solch bindender Plan müßte die richtigen Entscheidungen enthalten, die zu treffen sind. Diese Entscheidungen müßten der Reihe nach wirksam werden und wären unverzüglich zu befolgen. Aber selbstverständlich können nicht alle Entscheidungen in einer Firma getroffen werden, wenn der Plan erstmalig entworfen wird. Ein Planungssystem dieser Art würde es ermöglichen, das Verfahren zum Fällen von Entscheidungen zu integrieren. Dieses System kann natürlich nicht ausgedehnt werden, da es die Tausende von Entscheidungen einschließt, die ständig auf jeder Ebene einer Firma zu fällen sind. Deshalb werden alle möglichen Entscheidungen in zwei Hauptgruppen unterteilt. Einerseits in strategische Entscheidungen, die auf Vorhersagen basieren und die Politik der Firma beeinflussen, und andererseits in die taktischen Entscheidungen, die das Ergebnis der Wahl zwischen verschiedenen technisch möglichen Alternativen sind. Diese taktischen Entscheidungen werden es ermöglichen, die durch die strategischen Entscheidungen festgelegten Ziele zu erreichen.

Es ist klar, daß es relativ wenige strategische Entscheidungen geben wird, die allerdings alle von großer Wichtigkeit sein werden. Andererseits wird es eine große Zahl von taktischen Entscheidungen geben, aber diese können an eine niedrigere Leitungsebene delegiert werden.

Der Plan wird daher wirklich ein Instrument zur weiteren Integration um die Ebene, die die strategischen Entscheidungen fällt. Dalmine hat einen Vierjahresplan, der jährlich aufgestellt, von der obersten Leitung erörtert und genehmigt und der durch einen Jahresplan ergänzt wird. Diese Pläne, die von der obersten Leitung diskutiert und verabschiedet werden, sind Mittel zur Integration dieser wichtigen Entscheidungen. Sie haben die Art und Weise, in der die oberste Leitung jetzt arbeitet, vollständig geändert und wahrhaft befriedigende Ergebnisse gebracht. Dieses Planungssystem, das bei Dalmine eingeführt wurde, hat den Weg für ein echtes integriertes Leitungssystem geebnet. Dies geschah auf zwei Wegen: Erstens hat es sehr klar gezeigt, daß ein solches integriertes System notwendig war, und zweitens wurde es leichter, jeden einzeln zu bitten, sich so zu verhalten, daß er mit dem neuen System konform geht, seit dieses neue System von der obersten Leitung akzeptiert worden war.

### 2.2.2. Überprüfung der Organisationsstruktur

Der zweite Punkt (Bild 3) bedeutet eine vollständig neue Überprüfung der Organisation, um den Umfang an Änderungen zu ermitteln, den das integrierte Leitungssystem erfordert. Die Arbeit auf diesem speziellen Gebiet haben wir gerade praktisch vollendet, obgleich die bestehenden Strukturen vielleicht noch etwas zu ändern sein werden, wenn wir das endgültige integrierte System haben werden.

In diesem Abschnitt erfolgte eine Konzentration auf folgende Punkte: Wir versuchten, die Anzahl der Leitungsebenen zu verringern; wir versuchten, das gleiche Verfahren in so wenig wie möglichen Fällen zu benutzen und wir legten die Verantwortlichkeiten neu fest, wobei wir der mittleren Leitungsebene mehr Verantwortung gaben. Wir zogen eine bestimmte Anzahl von Funktionen zusammen.

Jede zentrale Abteilung erhielt einen Assistenten, dessen einzige Verpflichtung es war, die Einführung dieses integrierten Leitungssystems zu erleichtern. Dieser Assistent ist für die Aufrechterhaltung der Verbindung zu den anderen Leitern verantwortlich.

Zum Schluß setzten wir unser Personal stark um, um ganz sicher zu sein, daß wir den richtigen Mann am richtigen Platz und die besten in den Schlüsselpositionen haben werden.

### 2.2.3. Revision der Verfahren

Der dritte Punkt beinhaltet eine vollständige neue Überprüfung aller industriellen und verwaltungstechnischen Verfahren und ordnete sie in Untersysteme ein.

Wir taten das, um die Integration unseres Leitungssystems zu fördern und um den Umfang, in dem die neuen Konzeptionen gültig werden, zu erreichen.

### 2.2.4. Die Einführung des echtzeit-orientierten integrierten Systems

Das SID, das Informations- und Entscheidungssystem Dalmine, soll im folgenden kurz erläutert werden. Wie bereits erwähnt, nehmen wir an, daß dieses Programm zu einer durchgehenden Reorganisation der Firma führen wird. Wir begannen mit den Arbeiten dafür 1961 und hoffen, daß wir in der Lage sein werden, unser System 1968 zu vollenden.

## 2.3. Was ist SID?

Es erschien uns unmöglich, ein integriertes Datenverarbeitungssystem einzuführen, ohne erst die Organisation der Firma und die Haltung und das Bewußtsein der in dieser Firma arbeitenden Menschen vollkommen verändert zu haben. SID ist kein einfaches Informations-

Informations- und Entscheidungssystem Dalmine	
Funktionen	a) Informieren b) Voraussagen c) Entscheiden d) Koordinieren e) Kontrollieren

Bild 4

system, und es ist auch nicht beabsichtigt, daß es ein einfaches Informationssystem wird. Es soll ein wichtiges Leitungsinstrument mit folgenden Funktionen werden (Bild 4): Es wird Informationen ausgehen, es wird benutzt, um Voraussagen zu machen, es wird helfen, Entscheidungen zu fällen und es wird helfen, alle Aktivitäten zu koordinieren und zu kontrollieren.

Die ersten beiden Punkte (Informationsausgabe und Voraussage) bedürfen wohl keiner Erläuterung. Den letztgenannten Funktionen, dem Fällen von Entscheidungen und dem Koordinieren und Kontrollieren aller Aktivitäten, sollten jedoch einige Worte gewidmet werden.

### 2.3.1. Die Entscheidungsfunktion

Die Entscheidungsfunktion von SID existiert in zwei Arten: Es gibt die sogenannten autonomen oder automatischen Entscheidungen. Das sind Entscheidungen, die direkt durch das System getroffen werden. Das System, dem einmal alle Regeln eingegeben wurden, kommt zur Anwendung. Voraussetzung dafür ist die Anwendung von Techniken des Operations Research. Der andere Typ von Entscheidungen sollte besser Vorschläge für Entscheidungen, für taktische und strategische, genannt werden. Das Datenverarbeitungssystem unterbreitet einen Vorschlag, der die optimale Entscheidung betrifft, aber dieser Vorschlag muß von einer verantwortlichen Person überprüft und gebilligt werden.

### 2.3.2. Koordinationsfunktion

Die koordinierende Funktion, die ebenfalls sehr wichtig ist, folgt ganz natürlich aus der Entscheidungsfunktion. Eine Entscheidung oder ein Vorschlag für eine Entscheidung wird auf der Grundlage aller zur Verfügung stehenden Daten gebracht, wobei alle Rückwirkungen und Konsequenzen dieser Entscheidung berücksichtigt werden. Im besonderen berücksichtigt das System die von der Leitung gesteckten allgemeinen Ziele.

### 2.3.4. Kontrollfunktion

Es werden zwei Arten von Kontrollfunktionen unterschieden. Als erstes gibt es die sogenannte vorbeugende Kontrollfunktion. Mit anderen Worten, das System beugt Fehlentscheidungen vor. Die zweite Funktion ist die der Behandlung bei Ausnahmen. Das System druckt eine Information aus, falls eine Abweichung von Plänen, Regeln, Standardvorgängen usw. auftritt.

## 2.4. Aufgaben des SID

Das erste Ziel, das wir uns stecken, ist, profitabel zu sein. Eine andere Aufgabe besteht darin, die Verarbeitungszeit an die von den Abteilungen, die Dienstleistungen von der Datenverarbeitung verlangen, wirklich benötigte Zeit anzupassen. Eine weitere Aufgabe ist das Aufbereiten aller Daten der Firma und der Daten, die außerhalb der Firma jedem zur Verfügung stehen. Mit anderen Worten, es wird eine Datenbank entstehen. Eine andere Aufgabe besteht darin, die bestmöglichen Methoden und Systeme anzuwenden, die es dem Computer ermöglichen, Entscheidungen vorzuschlagen. Im besonderen sollen in breitem Umfang Techniken des Operations Research angewendet werden. Ein anderes Ziel ist ein automatisches Kontrollsystem für alle Abteilungen, das ermöglicht, die Verantwortlichen über eine etwaige Abweichung von den

Standards zu informieren. Weiterhin sollen die Routinearbeiten eliminiert und die Menge von Papier, die zirkuliert und abgelegt wird, so weit wie möglich reduziert werden (Bild 5).

Informations- und Entscheidungssystem Dalmine	
Ziele	a) Erzielung eines Gewinns b) Anpassen der Verarbeitungszeit an die Bedürfnisse der Abteilungen c) Aufbau einer Datenbank d) Anbieten optimaler Entscheidungen e) Maximale vorbeugende Leitungskontrolle und Kontrolle bei Abweichungen f) Ausschalten von Routinearbeiten g) Reduzierung der Papierverarbeitung

Bild 5

## 2.5. Beschreibung des SID

Aus methodischen Gründen ist das SID in fünf Teile oder Untersysteme unterteilt. Diese Untersysteme existieren nicht selbständig; sie sind untereinander verknüpft (Bild 6). Die fünf Untersysteme sind:

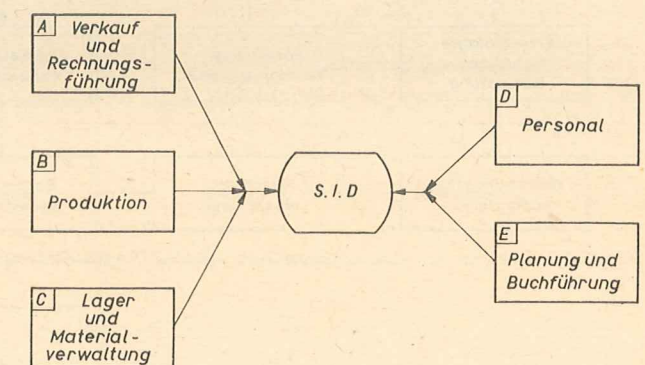


Bild 6: Schematische Darstellung der Untersysteme

Verkauf,  
Produktion,  
Materialplanung und -kontrolle,  
Personalverwaltung,  
Planung, Kontrolle und Berichterstattung.

In Bild 6 bis 12 sind die Hauptverfahren, die zu jedem Untersystem gehören, dargestellt.

### 2.5.1. Das Untersystem Verkauf (Bild 7)

Es setzt sich aus fünf Hauptverfahren zusammen: Verkaufsplan, Angebote, Aufträge, Abfertigung und Kundenrechnungen. Innerhalb des Verkaufsplanes gibt es ein anderes Verfahren, das sich mit Marktübersichten beschäftigt und die Möglichkeit gibt, Abweichungen vom Plan zu kontrollieren.

Wenden wir uns nun der Auftragsabwicklung zu. Wir haben zu allererst die Verpflichtung der Produktionsabteilung. Das Erzielen eines Produktionsausstoßes, der einen Kundendienst bestimmter Qualität garantiert, schließt folgendes ein: Die Spezifizierung von Liefer-



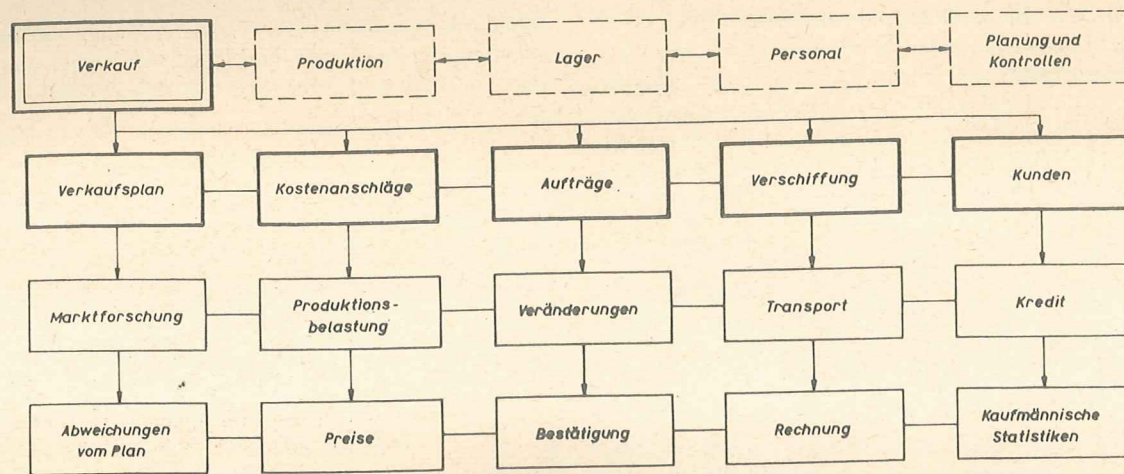


Bild 7: Informations- und Entscheidungssystem Dalmine. Prinzipielle Vorgänge bezüglich Verkauf

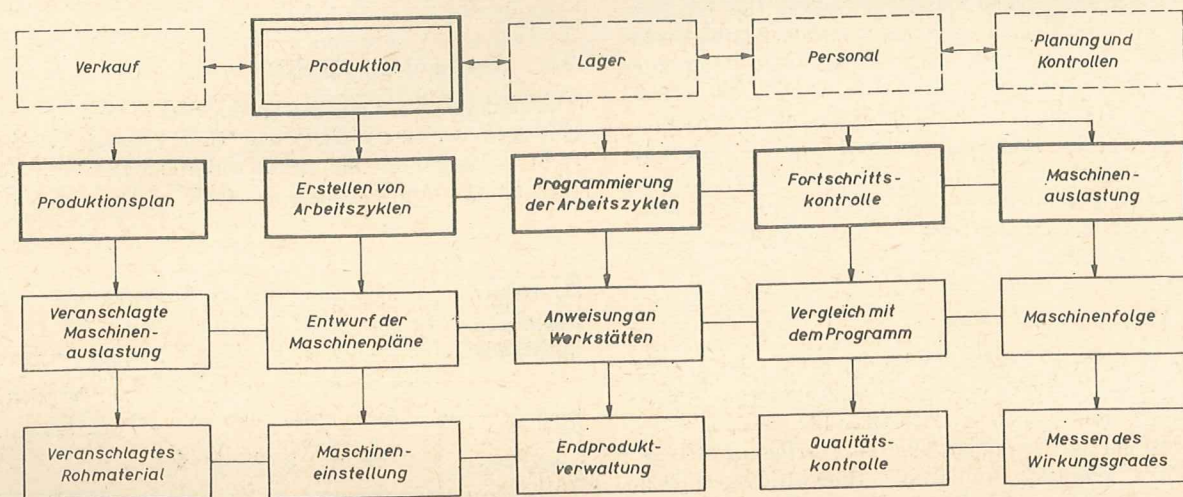


Bild 8: Informations- und Entscheidungssystem Dalmine. Prinzipielle Vorgänge bezüglich Produktion

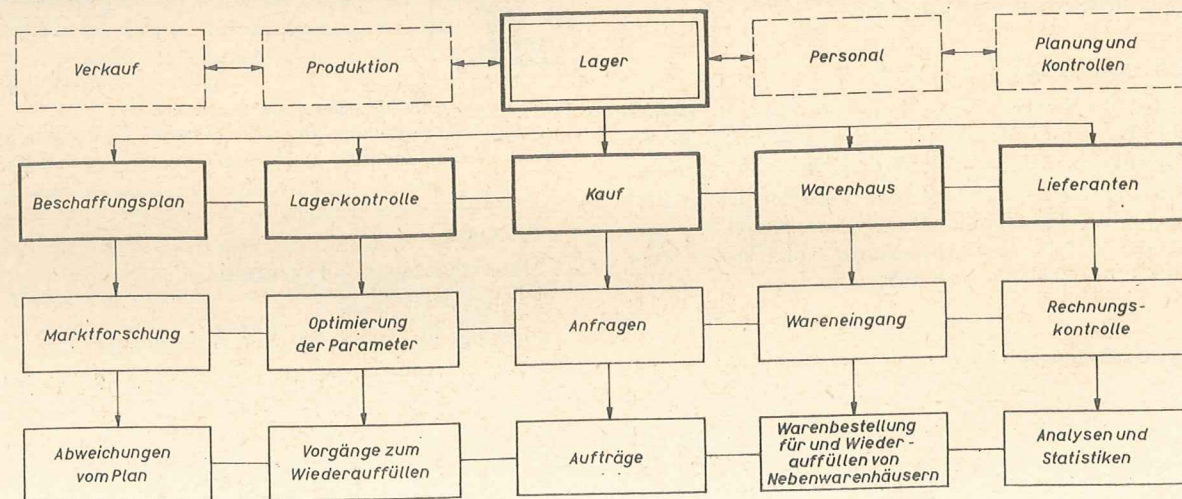


Bild 9: Informations- und Entscheidungssystem Dalmine. Prinzipielle Vorgänge bezüglich Lager

zeiten, Lieferdaten und Preisen; die Bestätigung des Auftrages; die Organisation des Transportes; das Ausstellen der Rechnung; die Kontrolle des Kreditlimits der Kunden; das Aufstellen aller kaufmännischen Statistiken, die von den erhaltenen Aufträgen bis zu den Analysen, welche Verkäufe und Auslandsschiffsladungen angeben, reichen; usw.

### 2.5.2. Das Untersystem Produktion (Bild 8)

Das nächste Untersystem ist die Produktion. Hier existieren eine bestimmte Anzahl von Hauptverfahren, die immer mit dem Produktionsplan verbunden sind. Es gibt Verfahren, die sich mit der Aufstellung von Arbeitszyklen, der Programmierung dieser Zyklen, der Kontrolle

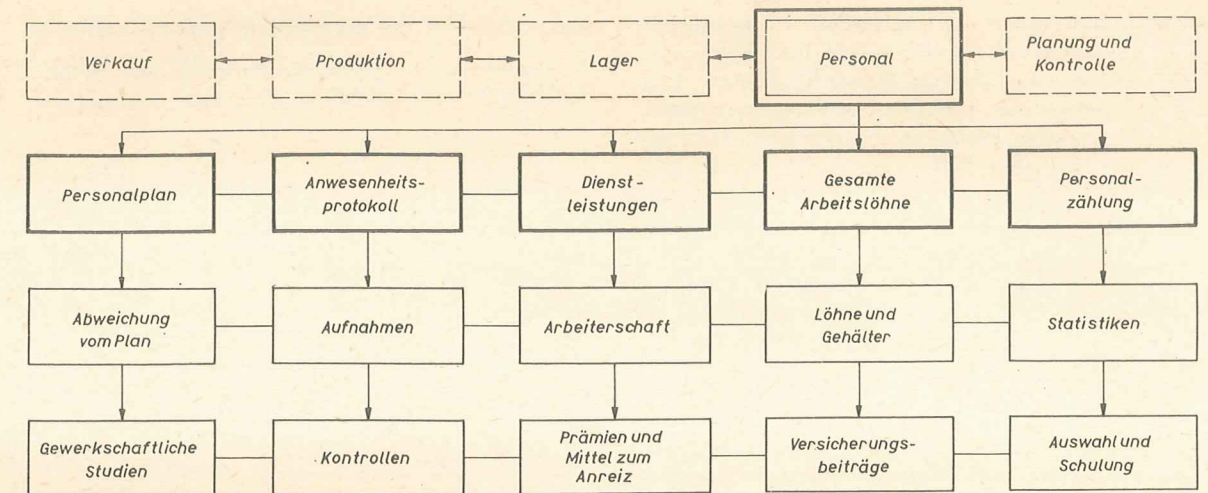


Bild 10: Informations- und Entscheidungssystem Dalmine. Prinzipielle Vorgänge bezüglich Personal

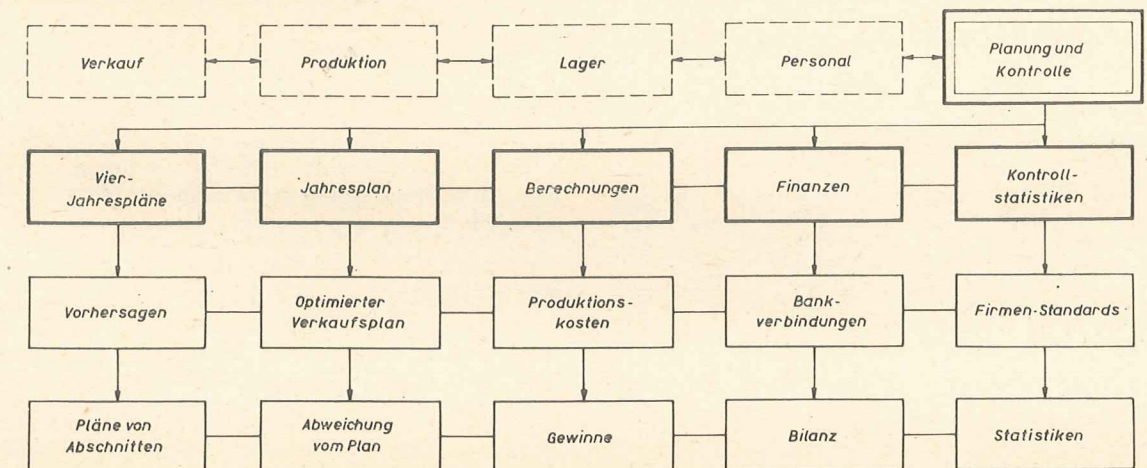


Bild 11: Informations- und Entscheidungssystem Dalmine. Prinzipielle Vorgänge bezüglich Planung und Kontrolle

des Arbeitsprozesses und der Kontrolle von Produktionsmaschinen befassen. Ausgehend vom Produktionsplan werden die erforderlichen Rohmaterialien und Maschinen kalkuliert.

Wenn einmal die Operationszyklen vorliegen, können die Regeln, die für jede Maschine oder Maschinengruppe anwendbar sind, abgeleitet werden. Das Verfahren zur Verwaltung der Endprodukte ergänzt das vorher erwähnte Verfahren. Die Kontrolle des Arbeitsprozesses und das Qualitätskontrollprogramm bilden zusätzlich einige Grundelemente dieses Produktionsunternehmens. Am Ende gibt es auch eine Optimierung der Maschineneinstellung.

Keines der Untersysteme kann selbständig existieren, es ist Teil eines größeren Ganzen und ist von den anderen Untersystemen abhängig. Zum Beispiel basieren alle Instruktionen für die verschiedenen Betriebe auf einer vorherigen Prüfung des Verkaufsverfahrens. Alle Verfahren sind mit jedem anderen integriert und sehr eng untereinander verbunden.

### 2.5.3. Das Untersystem Materialplanung und -kontrolle (Bild 9)

Das Untersystem enthält einen Beschaffungsplan, ein Verfahren, das sich mit den Einkäufen beschäftigt, ein Verfahren, das die Probleme der Bestandsaufnahme be-

handelt, und ein Verfahren, das sich mit den Verkäufen befaßt. Es stehen Daten zur Verfügung, die aus den Marktübersichten resultieren; weiterhin benutzen wir verschiedene Parameter und Techniken, um das Bestandsniveau auszugleichen; Verfahren, die sich mit dem Materialeingang, der Kontrolle seiner Qualität und seines Wertes, der Kontrolle der Rechnungen und mit der Materialbeschaffung beschäftigen; wir haben ein Verfahren, das die eingegangene Qualität im Vergleich mit dem, was bestellt war, prüft und irgendwelche Diskrepanzen erkennt. Der nächste ist einer unserer Spezialpunkte. 1964 führten wir eine körperliche Zentralisierung aller Inventarverzeichnisse ein.

Wir verfügen jetzt über ein einzelnes zentralisiertes Warenhaussystem. Alle eingehenden Waren gehen durch diese zentralen Warenhäuser und werden dann von diesen zentralen Warenhäusern auf die dezentralen Warenhäuser verteilt. Dies ist ein sehr wichtiges Verfahren und ein sehr ökonomisches dazu. Selbstverständlich gibt es auch eine automatische Kontrolle der von den Verkäufern eingesandten Rechnungen und schließlich gibt es eine Art statistische Analyse, die sich hauptsächlich mit den Verkäufen beschäftigt.

### 2.5.4. Das Untersystem Personalverwaltung (Bild 10)

Zu diesem Untersystem gehören folgende Verfahren: ein Hauptpersonalplan, ein Verfahren, das die Personal-



beweglichkeit kontrolliert und ein Verfahren, das sich mit allen Personaldaten unserer Belegschaft beschäftigt. Dabei wird wieder jede beliebige Abweichung vom Plan kontrolliert. Bestimmte Techniken werden verwendet, um gewerkschaftliche Probleme zu studieren und zu simulieren. Es besteht weiterhin ein Verfahren zur Aufzeichnung und Kontrolle der Anwesenheit der Arbeiter. Es wird auch versucht, die Leistung der Arbeiter zu kontrollieren. Schließlich gibt es eine bestimmte Menge von Daten, die dazu dient, die Arbeiter zu übersehen und neu anzuweisen.

### 2.5.5. Das Untersystem für Planung, Kontrolle und Berichterstattung (Bild 11)

Nachdem alle Hauptteile der bisher erwähnten Untersysteme beschrieben wurden, soll als letztes das Untersystem, das sich mit den Plänen, Kontrollen und Berichten beschäftigt, erläutert werden.

Die Grundlage ist der Vierjahresplan, der in einzelne Sektoren unterteilt ist — in Ökonomie, Verkauf, kaufmännischer Sektor, produktiver Sektor, Investition usw. Es existieren weiterhin Jahrespläne, die in optimierte Absatzpläne unterteilt sind. Wir benutzen das bekannte Konzept der Optimierung der Bruttoverdienstspanne, mit anderen Worten, wir produzieren mehr von den Produkten, die mehr Gewinn bringen. Ein anderes Verfahren kontrolliert jegliche Abweichungen von den Plänen. Außerdem werden die Berichte — allgemeine Berichte, industrielle Berichte — zentralisiert angefertigt. Die Produktionskosten werden aufgezeichnet, die Verkaufspreise, und außerdem beschäftigt sich ein Verfahren mit den verschiedenen Finanzproblemen. Ferner gibt es selbstverständlich viele Kontrollen und statistische Tätigkeiten. Sie sind auch Teil dieses Untersystems, weil dieses Untersystem alle notwendigen Informationen hat, um den Wirkungsgrad der verschiedenen Betriebe zu messen.

### 2.6. Struktur der gesamten Datenfernübertragung

Hierunter ist die physische Struktur des Systems gemeint, mit dem all diese Verfahren realisiert werden sollen.

In der Zentrale in Mailand besteht ein Duplex-System mit Sichtanzeige. Eine IBM 360/50 mit einem 512 K Kernspeicher ist bereits installiert, die zweite Anlage gleichen Typs wird in Kürze eingesetzt.

Die Zentrale ist mit den Werken in Dalmine, Sabbio, Costa Volpino und Apuania durch Telefonleitungen verbunden. In jedem der Werke sind Ein- und Ausgabegeräte vorhanden, die auf die verschiedenen Produktionsbereiche, Lager und Büros verteilt sind.

Das gesamte System ist ein Datenfernverarbeitungssystem mit Echtzeitverarbeitung.

Ein Problem, das eng mit den Fragen der Hardware verbunden ist, ist die Auswahl des Ortes für die Installation. Wir müssen Räume zur Verfügung stellen, die erweiterungsfähig sind. Mit anderen Worten, nach der Installation des eben besprochenen Systems müssen wir uns Gedanken über seine Vergrößerung machen. Wir sind uns darüber klar, daß das, was wir geplant haben, nicht auf die Dauer zufriedenstellend ist und daß bestimmte Ideen, die im letzten Jahr sehr fortschrittlich anmuteten, jetzt schon durch neuere Entwicklungen überholt zu sein scheinen.

### 2.7. Organisation und Durchführung des SID

Wie soll nun das SID-System praktisch realisiert werden. Von der Verwaltung der Planungsleitung werden der Aufbau der Projekte, das Anfertigen der Analysen und das Schreiben der Programme in Maschinsprache koordiniert. Alle Werkleiter kooperieren mit dieser Abteilung. Um dieses SID-System praktisch durchführen zu können, wurde eine spezielle Arbeitsgruppe gebildet, die sich in sieben Untergruppen aufteilt (Bild 12).

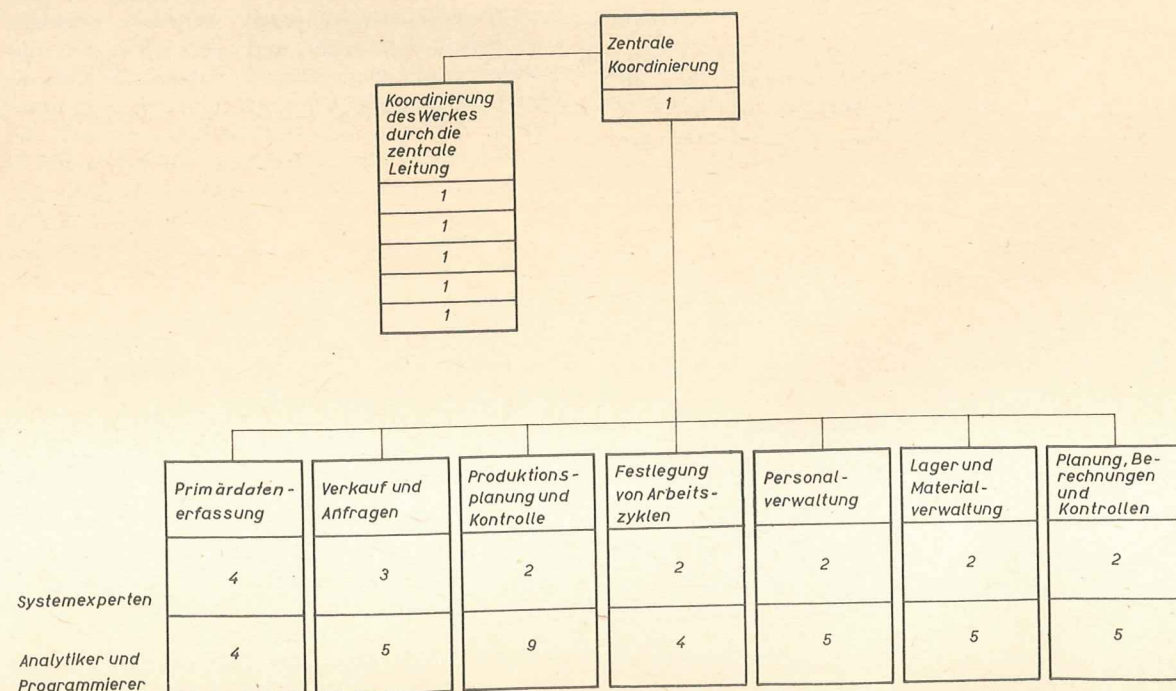


Bild 12: Projektgruppe S.I.D. — Organisation des Stammpersonals

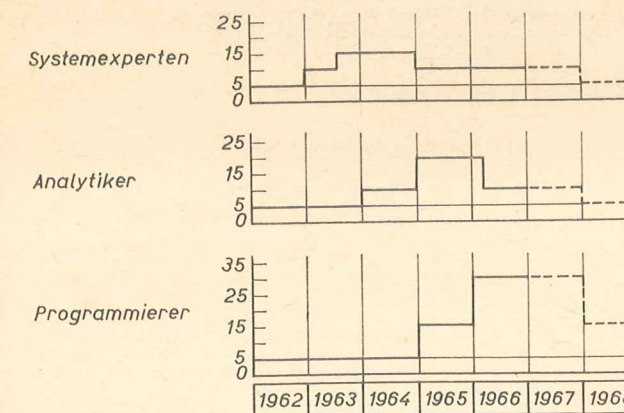


Bild 13: Veränderungen in der Anzahl von S.I.D. Arbeitskräften

Für jede Tätigkeit ist eine Person verantwortlich. Zu den Gruppen gehören Experten des entsprechenden Arbeitsgebietes, die dorthin delegiert wurden sowie auch Systemanalytiker und Programmierer.

Von den 60 Personen in diesen Gruppen arbeiten tatsächlich nur 55 die volle Zeit, fünf arbeiten nur einen Teil der Zeit, die fünf Manager nämlich, die alle Tätigkeiten koordinieren.

Bild 13 zeigt, daß zuerst die Experten — die Systemexperten — angefordert wurden. Dann kamen die Analytiker hinzu. Anfangs waren es nur wenige Programmierer. 1965 änderte sich die Lage in der Weise, daß es weniger Systemspezialisten, aber mehr Analytiker und Programmierer wurden. 1966/67 sind vorwiegend Programmierer tätig, die ein Maximum an Energie aufbringen müssen. Die drei Kategorien, Systemspezialisten, Analytiker und Programmierer, sind in diesen speziellen Arbeitsgruppen vertreten, um eine maximale Integration zu sichern. Es treten auch Funktionsspezialisten in Aktion, um ganz sicher zu sein, daß auch für spezielle Anforderungen vorgesorgt ist. Die Verantwortlichen der sieben Untergruppen und die Mitglieder des Koordinierungsausschusses werden auch die gleichen bleiben. Mit anderen Worten, es entsteht ein gewisser Stamm. Der Stamm innerhalb dieser Arbeitsgruppe wird unverändert bleiben.

### 2.8. Zeitliche Reihenfolge der praktischen Durchführung des SID

Aus Bild 14 sind die Phasen zu ersehen, die das SID-System schon durchlaufen hat und die es noch durch-

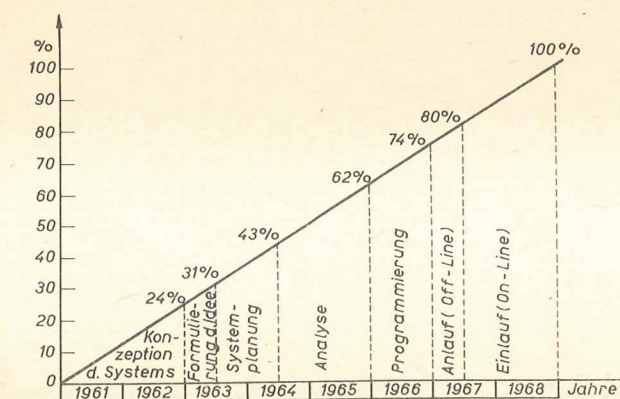


Bild 14: Zeitdiagramm für die Einführung des S.I.D.

Rechentechnik/Datenverarbeitung 8/67

laufen wird. In den Jahren 1961 und 1962 wurde dieses System entworfen. Zu diesem Zeitpunkt bestand noch keine sehr klare Vorstellung von dem, was eigentlich erreicht werden sollte. Auf dieser Stufe wurden Planungsprogramme entworfen und festgelegt sowie die Organisation überholt. Offen gesagt — das Ziel war noch nicht genau fixiert.

Im Juni 1963 organisierte die IRI-Gruppe in Rom eine Tagung, auf der Dalmine erstmalig ihr sehr kleines und bescheidenes Projekt vorlegte, um eine Vorstellung zu geben, wozu das System dienen soll. Das heißt, Mitte des Jahres 1963 wurde das erste Mal von der Notwendigkeit gesprochen, ein integriertes System zu haben. Von diesem Zeitpunkt bis zur Mitte des Jahres 1964 begann der Entwurf des Projektes in Kooperation mit den Computerherstellern, speziell bei IBM. Dieser erste Entwurf war selbstverständlich sehr allgemein, weil wir glaubten, daß unser Grundproblem nicht so sehr die Integration existierender Verfahren ist, sondern der Aufbau neuer Verfahren auf der Grundlage neuer Ideen, auf der Grundlage einer neuen Philosophie.

Von Mitte 1964 bis Ende 1965 wurden alle Tätigkeiten sehr detailliert analysiert. Neue Verfahren wurden entworfen. All das, was getan war, wurde aufgegeben. Hier und da wurden die traditionellen Verfahren vergessen. Mit anderen Worten, es entstand ein völlig neues System, und wir erleichterten unsere Arbeit weitestgehend, weil uns nichts zwang, eine Lösung gegenüber der anderen zu bevorzugen. Das Einzige, was wir hatten, war ein bestimmtes allgemeines Ziel, und wir hatten völlig freie Hand bei der Wahl des Weges zu diesem Ziel.

Es war etwa Ende 1965, als die Programmierung begann. Die Programme werden gegenwärtig in COBOL geschrieben, zum Schluß werden etwa 500 Programme vorliegen, die zu schreiben, zu prüfen und mit den oben beschriebenen Verfahren zu integrieren sind. Wir hoffen, daß für unsere Anlaufphase, die eine Off-Line-Phase sein wird, etwa sechs Monate genügen werden. Jeder einzelne Vorgang ist mit echten Daten zu testen. Falls er nach etwa sechs Monaten nicht läuft, muß er verworfen und wieder neu begonnen werden. Mit dem On-Line-System soll während der zweiten Hälfte des Jahres 1967 begonnen werden, und es werden etwa weitere eineinhalb Jahre nötig sein, ehe wir den echten Parallelismus des On-Line-Systems mit dem bestehenden System versuchen können.

### 3. Schlußbetrachtung

Die Probleme, die wir in Augenschein und in Angriff nahmen und die Schwierigkeiten, die wir noch zu überwinden haben, sind recht beträchtlich. Wir haben die Schwierigkeiten mit Menschen verbunden, Schwierigkeiten, die zurückzuführen sind auf technische Überlegungen, finanzielle Hindernisse, ideologisches Unverständnis usw. Es gibt außerdem auch Probleme der Programmiersprache. Um diese Probleme anzupacken, wird es wesentlich sein, all die Fähigkeiten, die die meisten Menschen haben, zu wecken. Wir müssen sehr sorgfältig, sehr vorsichtig und sehr kühn sein, brauchen viel Zuprsuch und sollten so viel wie möglich Intelligenz zur Verfügung haben. Die meisten intelligenten Beschäftigten, die wir zur Verfügung hatten, haben wir ausgewählt. — Sie sind nun Mitglieder der speziellen Arbeitsgruppen und haben alle diese Probleme mit viel Enthusiasmus in Angriff genommen.



# Ein Modell zur Belastungsplanung und Bilanzierung betrieblicher Zeitfonds

Dr. Hellmut Seidel / Dipl.-Math. Heinz Werner,  
Institut für Datenverarbeitung Dresden

## 1. Aufgabe und Voraussetzungen

Für eine erzeugnispezialisierte, auftragsgebundene Großserienfertigung soll ein Modell zur Berechnung der Vorlauftermine für die einzelnen Stufen- und Enderzeugnisse bei unterschiedlichem Bedarf an verkäuflichen Erzeugnissen in den einzelnen Planperioden<sup>1)</sup> innerhalb eines mittelfristigen Planzeitraumes entwickelt werden, um anschließend eine möglichst prozeßgerechte Belastungsplanung und Bilanzierung der Maschinenzeitfonds für den mittelfristigen Planzeitraum durchführen zu können. Die Dauer der Teil- und Gesamtzyklen der Stufen- und Enderzeugnisse ist – für den Ausgangspunkt der Berechnungen – normiert. Das Modell läßt unterschiedliche periodenabhängige Verbrauchsnormen für Maschinenzeit je Stufen- und Enderzeugnis sowie ebensolche Zeitfonds zu. Die Bestimmung der effektiven, endgültigen Vorlauftermine ist somit zeit- und zeitfondsabhängig. Zugleich muß das Modell verhindern, daß bei Stufenerzeugnissen mit mehrfacher Verwendung (innere technische Verflechtung) durch das Zusammenfassen der Bedarfs-Teil-mengen zu „totalen Bedarfsmengen“ eine Maximierung der Vorlaufzeiten, das heißt eine zu frühe Terminbestimmung und somit unnötige Umlaufmittelbindungsverluste eintreten. Lagerfertigung wird nur für solche Stückzahlen zugelassen, die kleiner als eine Losgröße sind.

Durch diese Eigenschaften, die wichtige Prozeßbedingungen in der metallverarbeitenden Industrie sind, werden die Beschränkungen und Mängel überwunden, die den Modellen von BERR (1) und SKOLKA (2) anhaften.

Das Modell ist auf die Bilanzierung der Maschinenzeitfonds orientiert, obwohl gegenwärtig meist noch die Arbeitszeitfonds den Engpaß darstellen. Es wird angenommen, daß nach genügend langer Einwirkung der Produktionsfondsabgabe, neuer Grundmittelpreise u. ä. sich sehr bald ökonomisch richtige Proportionen zwischen beiden Fondsarten einstellen werden und dieses Vorgehen erlauben.

Jedoch ist der Algorithmus der Vorlaufberechnung auch verwendbar für den Fall, daß an Stelle der Maschinenzeitfonds die Arbeitskräftezeitfonds bilanziert werden sollen. Dann sind lediglich die Begriffe Arbeitskräftezeitfonds statt Maschinenzeitfonds und Wartezeit anstatt Liegezeit einzusetzen.

Die Berechnung soll auf einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage erfolgen.

Es werden folgende Definitionen festgelegt:

*Maschinenzeit* ist diejenige Zeit, die für die Bearbeitung eines Loses auf einer Maschine (Arbeitsgang oder Arbeitsganggruppe) und für ein einmaliges Rüsten dieser Maschine erforderlich ist.<sup>2)</sup>

*Zwischenoperationszeit* ist diejenige Zeit, die für ein Los nach Abschluß der Bearbeitung auf einer Maschine als Durchschnittsgröße erforderlich ist, bevor das Los für die weitere Verwendung wie nächstfolgender Arbeitsgang oder Auslieferung zum Verkauf zugänglich ist. Die Zwischenoperationszeit umfaßt somit zum Beispiel Zeiten für Kontrolle, Transport, Altern und belastet nicht den vorhandenen Maschinenzeitfonds. Sie ist innerhalb gewisser Grenzen normierbar und ist technologisch bedingt.

*Liegezeit bezüglich der Bearbeitung* (Liegezeit I) ist diejenige Zeit, die ein Los wegen Besetzung der Maschine oder des Arbeitsplatzes liegen muß.

*Liegezeit bezüglich der Zwischenoperation* (Liegezeit II) ist diejenige Zeit, die ein Los liegen muß, bevor die nächste vorgesehene Zwischenoperation laut Arbeitsplan vorgenommen werden kann.

*Stillstandszeit bezüglich der Bearbeitung* (Stillstandszeit I) ist diejenige Zeit, die die Maschine u. ä. wegen Fehlens eines Loses zur Bearbeitung stillsteht.

*Stillstandszeit bez. der Zwischenoperation* (Stillstandszeit II) ist diejenige Zeit, in der eine Zwischenoperation wegen Fehlens eines Loses nicht ausgeführt wird.

## 2. Die Berechnung des Vorlaufes unter Berücksichtigung der vorhandenen Fonds und der Losgrößen

### 2.1. Bezeichnungen

P	Prozeßstufe eines Stufen- oder Enderzeugnisses, kurz „Produkt“ P genannt
n	Anzahl der Produkte
K	Anzahl der Planperioden
i, j = 1(1)n	Indizes zur Kennzeichnung der Produkte (zum Beispiel P <sub>i</sub> , P <sub>j</sub> )
k = 1(1)K	Index zur Kennzeichnung der Planperioden

<sup>1)</sup> Als Planperioden können Planabschnitt, Monat, Quartal verwendet werden.

<sup>2)</sup> Laut TGL 2860-56 „Zeitgliederung der Produktion“ t<sub>0</sub> + t<sub>A</sub>

$\underline{E}$	Einheitsmatrix
$\underline{A} = (a_{ij})$	Matrix der direkten Einsatzkoeffizienten
$\underline{p} = (p_i)$	Vektor der totalen Stückzahlen der Produkte P <sub>i</sub>
$\underline{q} = (q_i)$	Vektor der Stückzahlen der Verkaufsprodukte P <sub>i</sub>
$\underline{Q} = (q_{ik})$	Matrix der Stückzahlen der Verkaufsprodukte P <sub>i</sub> für alle Planperioden k
$\underline{r} = (r_i)$	Vektor der Losgrößen der Produkte P <sub>i</sub>
$\underline{l} = (l_i)$	Vektor der Losanzahlen der Produkte P <sub>i</sub>
$\underline{S} = (s_{ik})$	Matrix der Maschinenzeiten
$\underline{T} = (t_{ik})$	Matrix der Zwischenoperationszeiten
$\underline{F} = (f_{ik})$	Matrix der Maschinenzeitfonds
$\underline{G} = (g_{ik})$	Matrix der Zwischenoperationszeitfonds (maximal zulässige Zwischenoperationszeiten bei normativer Zyklendauer)
$\Delta S = (\Delta s_{ik})$	Matrix der Liegezeiten I (Dimension: Los, Periode)
$\Delta T = (\Delta t_{ik})$	Matrix der Liegezeiten II (Dimension: Los, Periode)
$\Delta F = (\Delta f_{ik})$	Matrix der Stillstandszeiten I (freie Maschinenzeitfonds) (Dimension: Periode)
$\Delta G = (\Delta g_{ik})$	Matrix der Stillstandszeiten II (freie Zwischenoperationszeitfonds) (Dimension: Periode)
$u_{11}$	allgemeine Terminangabe für das 1-te Los des Produktes P <sub>i</sub>
$u^1_{11}$	Beginn der Maschinenbelegung für das 1-te Los des Produktes P <sub>i</sub>
$u^2_{11}$	Ende der Maschinenbelegung für das 1-te Los des Produktes P <sub>i</sub>
$u^3_{11}$	Beginn der Zwischenoperation für das 1-te Los des Produktes P <sub>i</sub>
$u^4_{11}$	Ende der Zwischenoperation für das 1-te Los des Produktes P <sub>i</sub>
$u^5_{11}$	Termin der Weiterverwendung des 1-ten Loses des Produktes P <sub>i</sub>

Weitere in der folgenden Abhandlung vorübergehend gebrauchte Zeichen werden an entsprechender Stelle erklärt.

### 2.2. Kurze Beschreibung des Lösungsweges

Als vorgegeben werden angesehen die Anzahl der Planperioden K, die Matrizen  $\underline{A}$ ,  $\underline{Q}$ ,  $\underline{S}$ ,  $\underline{T}$ ,  $\underline{F}$  und  $\underline{G}$  sowie der Vektor  $\underline{r}$ . Gesucht werden die Termine  $u^1_{11}$ ,  $u^2_{11}$ ,  $u^3_{11}$ ,  $u^4_{11}$  und  $u^5_{11}$ , eventuell noch für jede Planperiode die Stillstandszeiten  $\Delta f_{ik}$  und  $\Delta g_{ik}$  sowie die Liegezeiten  $\Delta s_{ik}$  und  $\Delta t_{ik}$ .

Der Berechnungsablauf ist folgender:

Ausgegangen wird von den totalen Stückzahlen der Produkte. Die Vorlaufberechnung sei bereits für die Produkte P<sub>j</sub> mit j = n(-1)(i + 1) durchgeführt worden. Nun ist die totale Stückzahl p<sub>i</sub> in Lose zu zerlegen. Beginnend mit dem letzten Los wird die Vorlaufberechnung durchgeführt, wobei Weiterverwendungstermine bedingt durch die Teileverflechtung und Verkaufstermine zu berücksichtigen sind. Die ganze Rechnung wird also retrograd beim Enderzeugnis beginnend, durchgeführt. Die zuletzt zu berechnenden Termine sind somit die des ersten Loses des ersten Produktes.

Das Verfahren kann erweitert werden, zum Beispiel auf

die Berechnung der Stillstands- und Liegezeiten, auf die Terminrechnung in Kaldenderzeit, auf die Fondsaus-schöpfung durch andere Produkte und auf anderes mehr. Durch Auswertung der Stillstands- und Liegezeiten kann durch Variantenrechnung eine sukzessive Verbesserung der Ergebnisse erzielt werden.

### 2.3. Aufstellung der Verflechtungsbeziehungen unter Berücksichtigung des Vorlaufes und des periodenweisen Bedarfs

Bekanntlich kann die Teilverflechtung für einen Bedarfsvektor  $\underline{q}$  durch die sehr einfache Matrixengleichung

$$(\underline{E} - \underline{A}) \cdot \underline{p} \quad (1)$$

wiedergegeben werden. Sie stellt ein Gleichungssystem dar, dessen Unbekannten die vollen Stückzahlen p<sub>i</sub> sind. Es wird hier angenommen, daß die Matrix der direkten Einsatzkoeffizienten  $\underline{A}$  eine obere Dreiecksmatrix ist.<sup>3)</sup> Eine Zeitabhängigkeit ist in (1) noch nicht enthalten. Dies ist jedoch erforderlich, wenn der Vorlauf der Fertigung berücksichtigt werden soll. Formal kann die Verflechtungsbeziehung auf eine zeitabhängige Form erweitert werden:

$$(\underline{E} - \underline{A}) \cdot \underline{p}^{(u)} = \underline{Q} \quad (2)$$

Diese Gleichung drückt aus, daß die vollen Stückzahlen für eine zeitliche Folge von Bedarfsvektoren, die zur Matrix  $\underline{Q}$  zusammengefaßt wurden, losweise zu verschiedenen Terminen  $u_1 = (u_{11})$  gefertigt werden müssen. Ziel dieser Arbeit ist somit die Berechnung der fünf Termine eines jeden Loses  $u^1_{11}$ ,  $u^2_{11}$ ,  $u^3_{11}$ ,  $u^4_{11}$  und  $u^5_{11}$ .

Die Losgrößen werden als gegeben angesehen und aus rechentechnischen Gründen ist es zunächst zweckmäßig, die Stückzahl eines jeden Produktes für den gesamten Planungszeitraum ohne Rest in Lose aufzuteilen. Die Losgrößen müssen zeitunabhängig sein.

Ferner wird angenommen, daß in jeder Periode nur begrenzte Fonds für die Maschinen und Zwischenoperationszeiten zur Verfügung stehen. Insbesondere wird zugelassen, daß Elemente dieser Fonds  $f_{ik}$  bzw.  $g_{ik}$  null sind, was bedeutet, daß zum Beispiel das Produkt P<sub>i</sub> in der Periode k nicht gefertigt werden kann. Dies kann zum Beispiel der Fall sein, wenn spezielle Fonds infolge Reparatur, zeitweiser Stilllegung einer Abteilung usw. nicht zur Verfügung stehen.

Nach den angegebenen Definitionen ist  $\underline{A}$  eine obere Dreiecksmatrix und damit auch  $(\underline{E} - \underline{A})$ . Die Matrizen-gleichung stellt somit ein gestaffeltes lineares Gleichungssystem dar, deren Unbekannten die Stückzahlen  $p_i^{(u)}$  sind. Die hochgestellten Terminangaben ( $u_1$ ) besitzen vorerst nur formalen Charakter.

$$p_i^{(u_1)} - a_{i,i+1} p_{i+1}^{(u_{1+1})} - \dots - a_{in} p_n^{(u_{1n})} = \sum_{k=1}^K q_{ik}, \quad i = 1(1)n \quad (3)$$

Die Eigenart dieses Gleichungssystems gestattet die sofortige rekursive Auflösung nach den Unbekannten. Man erhält:

$$p_i^{(u_1)} = \sum_{k=1}^K q_{ik} + \sum_{j=i+1}^n a_{ij} p_j^{(u_{1j})}, \quad i = n(-1)1 \quad (4)$$

<sup>3)</sup> Liegt die Matrix der direkten Verflechtungskoeffizienten nur in ungeordneter Form vor, (also nicht in aufsteigender technologischer Folge) so kann die Umordnung maschinell vorgenommen werden. Ein solches Verfahren beschreibt E. DOTZAUER (3).



In den folgenden Abschnitten wird mit diesen Lösungen gearbeitet werden.

## 2.4. Die Aufteilung der vollen Stückzahlen in Fertigungslose

Die Termine  $u_{il}^4$  bis  $u_{il}^5$  sind losweise zu berechnen. Deshalb ist eine Aufteilung der vollen Stückzahlen in Lose erforderlich. Es wird angenommen, daß die Verkaufsprodukte  $q_{ik}$  erst am Ende der  $k$ -ten Periode vorliegen müssen. Frühere Verkaufstermine können durch Anhängen von (künstlichen) Zwischenoperationszeiten auf die Endtermine transformiert werden. Um eine einheitliche Darstellung bezüglich der Terminangaben zu erreichen, wird im folgenden

$$q_{ik} = q_i^{(k)}$$

gesetzt.

Der Algorithmus der Aufteilung der vollen Stückzahlen in Lose soll nun in allgemeiner Form beschrieben werden. Dazu wird angenommen, daß für  $j < i$  die Aufteilung in Lose und die Berechnung der Termine  $u_{jl}^4$  bis  $u_{jl}^5$  eines jeden Loses bereits durchgeführt wurde. Es ist also

$$p_j^{(u_{jl}^4)} = \sum_{l=1}^{l_j} r_j^{(u_{jl}^4)}, \quad j, i \quad (5)$$

Dabei gilt

$$u_{jl}^4 < u_{j,l+1}^4 \quad (6)$$

Die Gleichung (4) muß auf eine Form gebracht werden, die der Darstellung (5) entspricht. Dazu sind die (zeitabhängigen) Stückzahlen  $p_j^{(u_{jl}^4)}$  in (4) durch ihre losweise Darstellung gemäß (5) zu ersetzen und alle Summanden in zeitlicher Reihenfolge zu ordnen. Die einzelnen Umformungsschritte lauten:

$$\begin{aligned} p_i^{(u_{il}^4)} &= \sum_{k=1}^K q_i^{(k)} + \sum_{j=i+1}^n \sum_{l=1}^{l_j} a_{ijr_j}^{(u_{jl}^4)} = \\ &= \sum_{m=1}^N b_{im}^{(u_{il}^4)} = \sum_{n=1}^N \bar{p}_{in}^{(u_{il}^4)}, \quad u_{in}^4 \leq u_{i,n+1}^4 \end{aligned} \quad (7)$$

Die  $b_{im}$  die zeitlich nicht geordneten und die  $\bar{p}_{in}$  die zeitlich geordneten Stückzahlen des Produktes  $P_i$ .  $N$  ist die Anzahl aller Summanden  $b_{im} < 0$  bzw.  $\bar{p}_{in} < 0$ .

Weiter ist wie folgt zu verfahren:

Von den Stückzahlen

$$\bar{p}_{iN}^{(u_{il}^4)}, \bar{p}_{i,N-1}^{(u_{il}^4)}, \dots, \bar{p}_{i1}^{(u_{il}^4)}$$

sind der Reihe nach volle Lose mit der Stückzahl  $r_i$  abzuspalten. Jedem Los wird grundsätzlich ein einheitlicher Weiterverwendungstermin  $u_{in}^5$  zugeordnet. Wird zum Beispiel das  $l$ -te Los von  $P_i$  aus Anteilen von

$$\bar{p}_{i,n+1}^{(u_{il}^4)} \text{ und } \bar{p}_{in}^{(u_{il}^4)} \text{ mit } u_{i,n+1}^4 > u_{in}^4$$

gebildet, so wird  $r_i$  der Weiterverwendungstermin

$$u_{il}^5 = u_{il}^4 \text{ zugeordnet, also es wird einfach } r_i^{(u_{il}^5)}$$

geschrieben. Dadurch wird eine Bearbeitung von Teillosen vermieden. Die zu einem späteren Termin benötigten

Reststückzahlen eines Loses müssen jedoch gelagert werden. Gemäß der in Abschnitt 2.3. getroffenen Annahme ist auf diesem Wege eine vollständige Aufteilung von  $p_i$  in Lose der Größe  $r_i$  ohne Rest möglich:

$$p_i^{(u_{il}^5)} = \sum_{l=1}^{l_i} r_i^{(u_{il}^5)}, \quad u_{il}^5 \leq u_{i,l+1}^5 \quad (8)$$

Dieser Algorithmus muß für jedes Produkt angewendet werden.

## 2.5. Der Algorithmus der Terminbestimmung

### 2.5.1. Erklärungen und Festlegungen

Zur Berechnung des Vorlaufes werden die vorgegebenen Matrizen  $S$ ,  $T$ ,  $F$  und  $G$  benötigt. Ihre Bedeutung ist im Abschnitt 2.1. angegeben. Da zugelassen wird, daß sowohl die Maschinen- und Liegezeiten als auch die zugehörigen Fonds von Periode zu Periode andere Werte haben können, wird folgende Festlegung getroffen:

1. Jedem Los wird grundsätzlich die Maschinen- bzw. Zwischenoperationszeit zugeordnet, die für die betreffende Planperiode, in die der Beginn der jeweiligen Zeit fällt, als technologischer Wert festliegt, auch wenn die Bearbeitung in der nächsten Periode fortgesetzt werden muß und für diese ein anderer Zeitaufwand geplant ist (Zeitsenkung).

2. Im Falle der Nichtanwendbarkeit dieser Regel wird das Los anteilig entsprechend der Periodenzugehörigkeit mit den zugehörigen Zeiten und Fonds gefertigt.

Bei einer kontinuierlichen Produktion, die in der Regel auf Grund der Steigerung der Arbeitsproduktivität, durch Einführung verbesserter Technologien usw. mit dem Fortschreiten der Zeit zu kleineren Maschinen- und Zwischenoperationszeiten führt, wird also nach der grundsätzlichen Festlegung verfahren werden können.

Die Ausnahmeregel kann dann eintreten, wenn die Maschinen- oder Liegezeit beim Übergang zur nächsthöheren Planperiode zunimmt. Die oben formulierte Festlegung gilt getrennt für den Maschinenzeit- und Zwischenoperationszeitvorlauf.

Der Vorlauf kann natürlich bis in Perioden  $k < 0$ , also bis in den vorangehenden Planzeitraum reichen. Für solche Perioden fehlen jedoch Zeit- und Fondsvorgaben. Entweder müssen die Matrizen  $S$ ,  $T$ ,  $F$  und  $G$  durch Spalten für  $k = 0, -1, -2, \dots$  ergänzt werden, oder es wird gesetzt

$$\begin{aligned} s_{ik} &= s_{i1}, \quad t_{ik} = t_{i1}, \quad f_{ik} = f_{i1}, \quad g_{ik} = g_{i1}, \\ i &= 1(1)n, \quad k \leq 0 \end{aligned} \quad (9)$$

Nach letzterem soll hier verfahren werden.

Wie später ersichtlich werden wird, ist es aus rechen-technischen Gründen zweckmäßig, noch zusätzlich für jedes Produkt zwei Zeiten für ein (nicht existierendes) Los ( $l_i + 1$ ) einzuführen:

$$u_{i,l_i+1}^4 = u_{i,l_i+1}^3 = K, \quad i = 1(1)n \quad (10)$$

Damit sind alle Vorbereitungen zur eigentlichen Vorlaufberechnung abgeschlossen.

### 2.5.2. Der Algorithmus

Der Vorlauf wird losweise berechnet. Angefangen wird mit dem höchsten Produkt, also mit  $P_n$ , danach folgt

$P_{n-1}$  usw. bis schließlich  $P_1$  behandelt wird. Für die Produkte  $P_j$  mit  $j < i$  seien bereits alle Termine  $u_{jl}^4$  bis  $u_{jl}^5$  bekannt. Der Vorlauf ist nun für alle Lose des Produktes  $P_i$  zu berechnen, deren Weiterverwendungstermine  $u_{il}^5$  sich aus der Losaufteilung nach den Formeln (7) und (8) ergeben. Begonnen wird jeweils mit dem letzten Los, also mit  $l = l_i$ .

Für die Lose  $l'$  von  $P_i$  mit  $1 \leq l' < l \leq l_i$  seien die Termine  $u_{il}^4$  bis  $u_{il}^5$  bereits berechnet worden. Als nächstes sind die vier Termine des Loses  $l$ , also  $u_{il}^4$  bis  $u_{il}^5$ , zu bestimmen. Man muß wie folgt vorgehen:

Der Endtermin der Zwischenoperationszeit  $u_{il}^4$  darf nicht größer sein als der Anfangstermin der Zwischenoperationszeit des  $(l+1)$ -ten Loses  $u_{i,l+1}^3$  und auch nicht den Weiterverwendungstermin  $u_{il}^5$ , der vom Verkaufstermin oder der Verflechtung der Produkte abhängt, überschreiten. Für den Endtermin der Zwischenoperationszeit muß also gelten

$$\begin{aligned} u_{il}^4 &= \min \{ u_{i,l+1}^3; u_{il}^5 \}, \\ l &= l_i(-1)l, \quad i = n(-1)1 \end{aligned} \quad (11)$$

Von diesem Termin ausgehend ist der Anfangstermin der Zwischenoperationszeit  $u_{il}^3$  zu berechnen.

Der gesamte hierzu erforderliche Algorithmus kann an dieser Stelle nicht abgeleitet werden. Es kann hier nur gesagt werden, daß durch Einhaltung der im Abschnitt 2.5.1. getroffenen Festlegungen sich immer ein eindeutiger Termin  $u_{ik}^3$  (Beginn der Zwischenoperationszeit) berechnen läßt, wobei der Grad der Fondsausschöpfung berücksichtigt wird.

Ist  $u_{ik}^3$  bekannt, so kann die gleiche Berechnung jetzt für die Maschinenzeit durchgeführt werden. Analog zu (11) gilt für den Endtermin der Maschinenzeit

$$\begin{aligned} u_{il}^2 &= \min \{ u_{i,l+1}^4; u_{il}^3 \}, \\ l &= l_i(-1)l, \quad i = n(-1)1 \end{aligned} \quad (12)$$

Das oben für den Termin  $u_{ik}^3$  Gesagte gilt auch für den Termin  $u_{ik}^4$  (Beginn der Maschinenzeit).  $u_{ik}^4$  ist eindeutig bestimmbar, wobei die zur Verfügung stehenden Fonds an Maschinenzeit einer jeden Periode beachtet werden. Alle Termine des Loses  $l$  sind nun bekannt und die Rechnung wird, falls  $l < 1$ , für Los  $l-1$  fortgesetzt, bis  $l = 1$  erreicht ist, das heißt alle Lose von  $P_i$  behandelt wurden. Danach ist zum Produkt  $P_{i-1}$  überzugehen usw. bis schließlich auch  $P_1$  erledigt ist. Alle Termine  $u_{il}^4$  bis  $u_{il}^5$  sind dann berechnet worden.

## 3. Vervollständigung des Modells

### 3.1. Übergangsbedingungen zur Zeit $k = 0$

Zu Beginn des neuen Planzeitraumes liegen gewisse Mengen von angearbeiteten Produkten bereits vor. Da der Zeitpunkt der Planung noch im vorangehenden Planzeitraum liegt, ist es in der Praxis schwierig, genaue Stückzahlen der angearbeiteten Produkte anzugeben. Der neue Plan muß jedoch eine kontinuierliche Fortsetzung des alten darstellen. Deshalb ist es erforderlich, daß bei der Planung die zum Übergangstermin zu erwartenden Stückzahlen der Anarbeit berücksichtigt werden, das heißt, sie müssen bereits zum Zeitpunkt der Plan-

aufstellung bekannt sein. Sie seien gegeben durch den Vektor

$$\begin{aligned} & p_1^0 \\ & p_2^0 \\ & p_3^0 \\ & \vdots \\ & p_n^0 \end{aligned} \quad p^0 = \quad (13)$$

Ein berechneter Plan ist dann real, wenn die bis zum Zeitpunkt  $k = 0$  nach der Vorlaufberechnung zu fertigenden Stückzahlen der einzelnen Produkte mit dem Vektor  $p^0$  übereinstimmen.

Praktisch läßt sich diese Forderung am einfachsten wie folgt verwirklichen:

Aus der Verflechtungsbeziehung (1) ist der Vektor der totalen Stückzahlen  $p$  für das Verkaufsprogramm  $q$  des gesamten Planzeitraumes ohne Berücksichtigung des Vorlaufes zu berechnen. Dieser Vorlauf muß im Plan des jeweiligen Planzeitraumes enthalten sein.

Deshalb muß der Vektor der Stückzahlen der Anarbeit  $p^0$  von dem Vektor der totalen Stückzahlen  $p$  des Folgeplanzeitraumes abgezogen werden. Im allgemeinen wird  $p_1 > p_i^0$  ( $i = 1(1)n$ ) sein.

Die Losgröße  $r_i$  wird dann so festgelegt, daß

$$\frac{p_1 - p_i^0}{r_i} = l_i$$

ganzzahlig ist. Ist jedoch für irgendein Produkt  $P_i$   $p_1 \leq p_i^0$ , so kann  $l_i = 0$  gesetzt werden.

Ein solches Produkt ist im Folgeplanzeitraum nicht zu fertigen, da die Anarbeit größer als der Bedarf ist.

Die Aufteilung der Stückzahlen in Lose wird wie im Abschnitt 2.4. angegeben durchgeführt. Sie wird jedoch

abgebrochen, sobald genau  $l_i$  Lose von  $p_i^{(u_{il}^4)}$  abgespalten wurden. Auch die Vorlaufberechnung wird nur für die  $l_i$  Lose durchgeführt.

Ein realer Übergang vom laufenden zum folgenden Planzeitraum, also zum Zeitpunkt  $k = 0$ , liegt dann vor, wenn für alle  $i$  gilt

$$u_{il}^4 \geq 0 \quad (14)$$

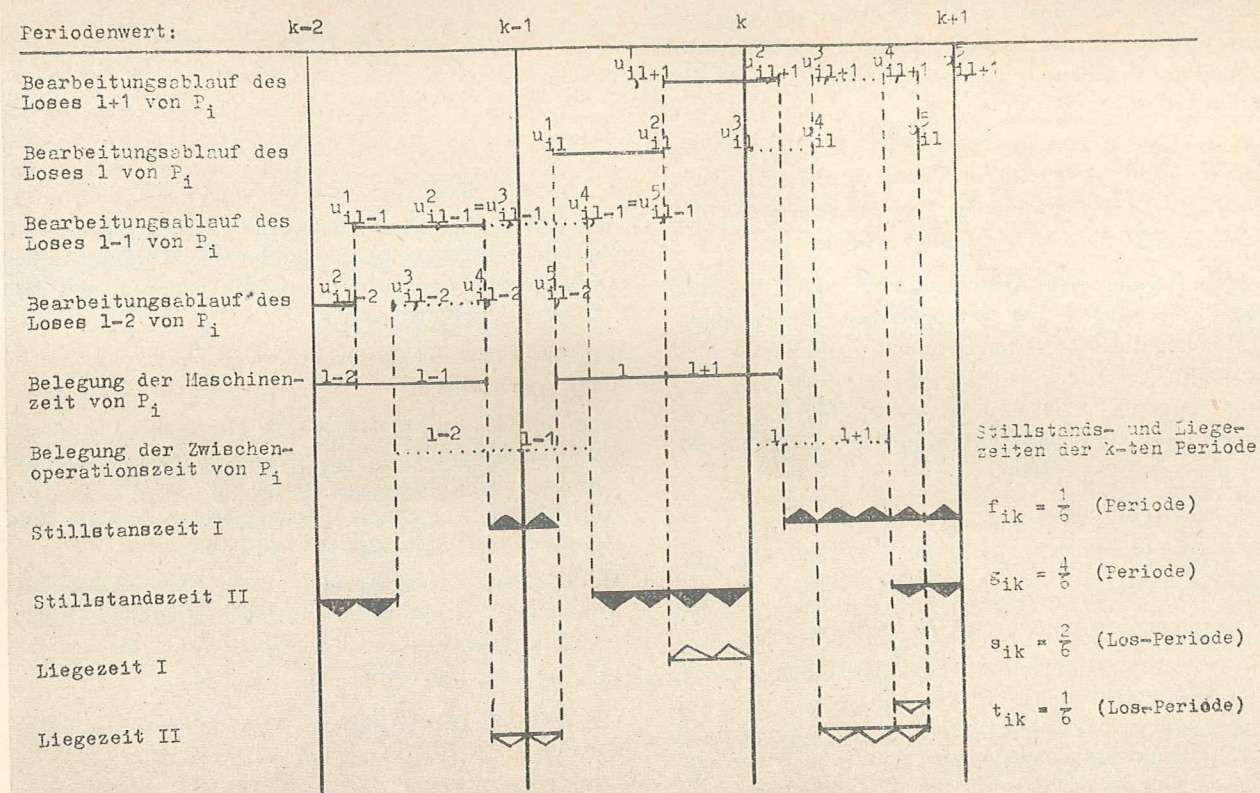
Gewisse Abweichungen von dieser strengen Forderung wird man in der Praxis in dem Maße zulassen, wie sie durch operative Maßnahmen bewältigt werden können. Eine Methode zur Bestimmung eines Planes, der der Bedingung (14) genügt, wird im Abschnitt 3.3. beschrieben.

### 3.2. Liege- und Stillstandszeiten

Die Aufstellung eines Planes, der keine Liege- und Stillstandszeiten enthält, ist im allgemeinen nicht möglich. Ein solcher Plan wäre unreal. In der Praxis wird oft die Güte eines Planes nach dem Umfang der zu erwartenden Liege- und Stillstandszeiten bemessen. Deshalb ist ihre Kenntnis besonders wichtig. Ferner gestattet ihre Kenntnis und die ihrer Verteilung, Reserven und Engpässe im Plan aufzudecken. Damit ist die Möglichkeit gegeben, die Beeinflussung des Planes durch Um-



Abb. 1  
=====



verteilung der Fonds zu analysieren und über Variantenrechnung oder Simulation zu einem günstigeren Plan zu gelangen.

Stillstandszeiten I entstehen zum Beispiel, wenn die bereitstehenden Maschinenzeitfonds für das gewünschte Produktionsprogramm zu groß oder zeitlich ungünstig verteilt sind. Liegezeiten führen zu großer Zyklendauer und zu einer unnötig hohen Umlaufmittelbindung in der unvollendeten Produktion.

Sie werden besonders dann auftreten, wenn die vorgegebenen Zeitfonds für das gewünschte Produktionsprogramm zu klein oder zeitlich ungünstig verteilt sind. Angestrebt wird ein Optimum von Liege- und Stillstandszeiten. Es besteht zwischen beiden eine Wechselwirkung, so daß eine gleichzeitige Minimierung beider nicht möglich ist.

Was als günstig anzusehen ist, wird in der Praxis von den betrieblichen Gegebenheiten abhängen und kann hier nicht weiter untersucht werden.

Da in dieser Arbeit zwei Arten von Fonds – der Maschinenzeitfonds und der Zwischenoperationszeitfonds – bei der Vorlaufberechnung berücksichtigt werden, gibt es auch zwei Stillstands- und Liegezeiten. Ihre Berechnung ist für beide Arten von Fonds getrennt und produktweise möglich. Sie wird hier nur an einem Beispiel vorgeführt (Abb. 1). Sie ist getrennt für jedes Produkt periodenweise vorzunehmen, also für  $i = 1(1)n$  und  $k = 1(1)k$ . Man erhält dadurch eine gute Übersicht über ihre Verteilung im Planzeitraum.

In Abb. 1 ist oben ein angenommener Bearbeitungsablauf für vier Lose eines Produktes  $P_i$  mit den zu-

gehörigen Terminen angegeben. Vorgegeben wurden nur die Termine

$$u_{i,1+1}^1 \text{ bis } u_{i,1+1}^5$$

$$u_{i,1-1}^5, u_{i,1-1}^4 \text{ und } u_{i,1-2}^5$$

und alle weiteren Weiterverwendungstermine

Alle anderen Termine sind aus diesen vorgegebenen berechenbar. Für die Termine des 1-ten Loses muß zum Beispiel gelten:

$$u_{i,1}^4 = \min \{ u_{i,1+1}^3, u_{i,1}^5 \} = u_{i,1+1}^3$$

$$u_{i,1}^3 = u_{i,1}^4 \quad \text{Zwischenoperationszeit in der } (k+1)\text{-ten Periode}$$

$$u_{i,1}^2 = \min \{ u_{i,1+1}^4, u_{i,1}^3 \} = u_{i,1+1}^4$$

$$u_{i,1}^1 = u_{i,1}^2 \quad \text{Maschinenzeit in der } k\text{-ten Periode}$$

Unter der eben beschriebenen Darstellung des Bearbeitungsablaufes sind noch einmal die Maschinen- und die Zwischenoperationszeitbelegung für alle vier Lose angegeben. Darunter folgen die an dieser Stelle besonders interessierenden Stillstands- und Liegezeiten. Ihre Berechnung wird periodenweise vorgenommen, und als Zeiteinheit wird Periode verwendet. Die für die  $k$ -te Periode erhaltenen Werte sind Abb. 1 in der rechten Spalte angegeben. Sie können für dieses Beispiel wie folgt berechnet werden:

$$\Delta f_{ik} = u_{i,1}^1 - (k-1),$$

$$\Delta g_{ik} = u_{i,1}^3 - u_{i,1+1}^4,$$

$$\Delta s_{ik} = u_{i,1}^3 - u_{i,1}^2,$$

$$\Delta t_{ik} = u_{i,1-2}^5 - (k-1).$$

### 3.3. Verbesserung des Planes durch Variantenrechnung

Die bisherigen Ableitungen dienten zur Aufstellung einer Planvariante. Die berechneten Termine  $u_{i,1}^1$  bis  $u_{i,1}^5$  hängen im wesentlichen ab von  $Q$  (Matrix der Stückzahlen der Verkaufsprodukte),  $S$  (Matrix der Maschinenzeiten),  $T$  (Matrix der Zwischenoperationszeiten),  $F$  (Matrix des Maschinenzeitfonds),  $G$  (Matrix des Zwischenoperationszeitfonds) und  $p^0$  (Vektor der Stückzahlen der angearbeiteten Produkte zur Zeit  $k=0$ ).

Ein Plan ist nur real, wenn die Bedingung (14) erfüllt ist. Anderenfalls muß eine neue Planvariante berechnet werden. Dazu sind Abänderungen an den wesentlichen Eingangsdaten vorzunehmen. Welcher Art diese sein müssen, ist aus den periodenweise berechneten Stillstands- und Wartezeiten zu schlußfolgern. Eine gründliche Analyse dieser Werte ist also erforderlich. Es sind vier Arten von Abänderungen der Eingangsdaten möglich:

1. Erhöhung der Engpaßfonds;
2. Verkürzung der Bearbeitungs- und (oder) Zwischenoperationszeiten (Einführung verbesserter Technologien);
3. Verlegung der Verkaufstermine;
4. Vorgabe geringerer Verkaufsstückzahlen.

Große Bedeutung kommt der ersten Möglichkeit zu. In einer Periode liegt für ein Produkt ein Engpaß vor, wenn große Liegezeiten ausgewiesen werden. Dagegen sind dort Reserven vorhanden, wo Stillstandszeiten auftreten.

Die gesamte Berechnung des Vorlaufes ging vom Verkaufsprogramm im Planzeitraum aus. Nicht berücksichtigt wurde die Anarbeit am Ende des Planzeitraumes. Der Umfang dieser Anarbeit hängt wesentlich von der Gesamtzyklendauer der Erzeugnisse ab.

Auch für die Berechnung der Anarbeit wurde der Lösungsweg entwickelt und der Aufwand für die Anarbeit in die Bilanzierung einbezogen.

### 4. Die Stellung des Modells im Gesamtprozeß der Planung

In der betrieblichen Planung werden gewöhnlich zwei Phasen unterschieden (4). Die Erzeugnisplanung, die vom gegebenen Produktionsprogramm ausgeht, verteilt die Enderzeugnisse des Betriebes als geschlossene Einheiten auf kürzere Zeiträume (meist Monate) und Bereiche mit Hilfe von Plannormativen des Aufwandes und stimmt diese in der entsprechenden Gliederung mit der Kapazität ab.

Die Einzelteilplanung umfaßt dann die Schritte

- Auflösung in Einzelteile,
- Terminierung der Lose und
- Belegung je Aufwandsart.

Sie setzt somit die Erzeugnisplanung fort und schließt den betrieblichen Planungsprozeß ab.

Der Erzeugnisplanung selbst geht meist noch eine Grobbilanzierung des vorgesehenen Produktionsprozesses voraus, dessen positiver Ausgang zur Festlegung der Planaufgabe führt.

Das vorgelegte Modell setzt ebenfalls diese Grobbilanzierung voraus, um unnötige Variantenrechnungen zu vermeiden. Wenn somit das Gesamtaufkommen an Fertigungszeit dem Gesamtbedarf entspricht, ist die verfeinerte Bilanzierung nach Zeit und Raum die Aufgabe der folgenden Planungsschritte. Diese Aufgabe löst das

Modell kontinuierlich, ohne die bisherige Teilung in die oben genannten beiden Phasen. Es führt somit vom bestätigten mittelfristigen Produktionsprogramm unmittelbar zur Arbeitsplatzbelegung und gibt zugleich alle Fondsüberschreitungen an, das heißt die Daten zur Berechnung einer verbesserten Planvariante.

Das Modell nimmt die Berechnung der Arbeitsplatzbelegung und der Terminierung primär als Hilfsmittel einer realen mittelfristigen Bilanzierung vor, um die einer Planung mit Mittelwerten naturgemäß innewohnenden Fehler weitgehend zu mildern. Ob die modell- und maschinenintern berechneten Hilfsgrößen unmittelbar und unverändert von der kurzfristigen Produktionsplanung übernommen werden können, hängt davon ab, 1. inwieweit Störungen zu größeren Abweichungen der Einzelwerte von den Plannormativen (als Mittelwerte) führen,

2. inwieweit weitere Produktionsbedingungen zu beachten sind, auf deren Berücksichtigung in einem mittelfristigen Planungsmodell verzichtet werden konnte, und 3. ob die für die mittelfristige Planung gewählte Länge der Planperiode den Bedürfnissen der kurzfristigen Planung genügt.

In diesen Fällen muß die kurzfristige Planung eine neue Arbeitsplatzbelegung und Terminierung berechnen, die sich aber nur innerhalb der vorgegebenen Stückzahlen, Losgrößen und Fonds bewegen kann.

Für das in dieser Arbeit dargestellte Modell wurde angenommen, daß die Losgrößen der Produkte zeitunabhängig sind. Für den Fall, daß ähnlich der Maschinen- und Liegezeiten auch die Losgrößen produkt- und periodenabhängig sind, läßt sich das Modell erweitern.

Ebenso kann eine solche Erweiterung erfolgen, daß mehreren Arbeitsgängen oder Arbeitsganggruppen ein gemeinsamer Fonds zugeordnet wird.

Bisher wurde das dargelegte Modell noch nicht in der Praxis angewendet. Technische Voraussetzung hierzu sind moderne Datenverarbeitungsanlagen, da große Datenmengen gespeichert werden müssen. Die Verfasser sehen ihr Hauptanliegen in dieser Arbeit darin, eine mögliche Lösung zur Berechnung der Fertigungstermine von Losen bei Stückgutfertigung als sichere Basis für einen gut bilanzierten mittelfristigen Plan zur Diskussion zu stellen.

<sup>4)</sup> Der Planzeitraum kann sowohl das traditionelle Kalenderjahr als auch ein gleitender 18-, 21- oder 24-monatiger mittelfristiger Planzeitraum sein.

#### Literatur

- (1) Berr: Beitrag zum Einsatz mathematischer Modelle und Elektronenrechner zur auftragsgebundenen Fertigungssteuerung in der Metallindustrie bei vorwiegend stufenweiser Serienfertigung und breitem Fertigungsprogramm; Dissertation, Techn. Hochschule Carolina-Wilhelmina zu Braunschweig, 1962
- (2) Skolka: Strukturanalysen im Maschinenbau; Referat der Internationalen Konferenz über Fragen der Produktionsorganisation, Warschau 1962, Herausgeber ORGAMASZ, Warschau
- (3) Dotzauer: Ein Iterationsverfahren zur Umordnung von Matrizen eines speziellen Typs auf Dreiecksgestaltung; Elektronische Rechenanlagen 5 (1963), S. 203–210
- (4) Kilian, R., u. a.: Grundlagen der operativen Produktionsplanung im Maschinenbau – Serienfertigung; VEB Verlag Technik, Berlin 1964, S. 39–40
- (5) Seidel, H.: Matrizenmodelle für die Planung in der metallverarbeitenden Industrie; Schriftenreihe Datenverarbeitung des Instituts für Datenverarbeitung, Dresden 1966



## Datenerfassung im Bereich Produktion der Braunkohlenindustrie

Dipl. oec. Horst Brauer  
Dipl.-Ing. oec. Reinhard Fiedler

Der technologische Prozeß im Braunkohlenbergbau ist unter anderem charakterisiert durch die dezentrale Lage und die starke räumliche Ausdehnung der Betriebsabteilungen sowie durch die Ortsveränderung der Produktionsstätten. Für die Datenerfassung ergibt sich daraus die dezentrale Erfassung der Prozesse oder Vorgänge, wenn eines ihrer Hauptprinzipien — nämlich die unmittelbare Erfassung am Ort des Entstehens der Information — nicht vernachlässigt werden soll.

Da die Planung des Produktionsablaufes sich infolge der ständig gleichartigen Massenfertigung auf Monatsarbeitsaufträge beschränkt, fallen keine umfangreichen Plan- und Daten an (wie sie in der metallverarbeitenden Industrie auf Arbeitsplan-Stammkarteien, Bauschemakarteien u. ä. festgehalten werden). Vielmehr bilden den Hauptanteil am gesamten Datenanfall die zu erfassenden variablen Ist-Daten. Der Anteil der Stammdaten ist relativ niedrig.

Weiter ist zu berücksichtigen, daß der Produktionsprozeß im wesentlichen automatisiert verläuft. Die zu seiner Lenkung notwendigen Informationen müssen unmittelbar und in kürzester Frist den Lenkungsorganen zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund besteht ein exakt funktionierendes Dispatchersystem, das im wesentlichen auf der mündlichen (Sprechfunk, Telefon) Übermittlung der Information beruht. Da der Meßwertfassung und der unmittelbaren Weiterleitung und sofortigen Weiterverarbeitung der Daten in einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage (EDVA) bestimmte Grenzen gesetzt sind, auf die später noch näher eingegangen wird, soll die Erfassung der Prozesse zunächst in zwei Formen erfolgen:

Mündliche Informationsübermittlung über das Dispatchersystem.

Einsatz von Erfassungsgeräten und Gewinnung von maschinenlesbaren Datenträgern zur statistischen Auswertung und zur Analyse der Prozesse in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen.

Zwar werden jetzt schon in einigen Braunkohlenwerken (BKW) Teilauswertungen in den bestehenden Lochkartenstationen vorgenommen, aber diese rein statistische Verdichtung bzw. Gruppierung der Daten reicht nicht mehr aus. Vielmehr müssen durch umfassende rechentechnische Verarbeitungen — bei Anwendung mathematischer bzw. mathematisch-statistischer Verfahren — den Leitern solche Auswertungen zur Verfügung gestellt werden, die sie zu einer objektiven Entscheidungsfindung befähigen.

Bei der Datenerfassung sind deshalb alle notwendigen Ordnungs- und Bestimmungsmerkmale zu erfassen, die eine komplexe Beurteilung des Betriebsgeschehens ermöglichen, wobei insbesondere die Beziehungen zwischen den einzelnen Bereichen (Absatz-Produktion, Produktion-Instandhaltung usw.) berücksichtigt werden müssen.

Ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, sollen in diesem Artikel mögliche Lösungswege für den Einsatz von Erfassungsgeräten in Form einer Studie aufgezeigt werden. Auf die Möglichkeiten des Einsatzes anderer Erfassungsgeräte oder der Datenfernübertragung (DFÜ) wird bei den einzelnen Varianten lediglich aufmerksam gemacht, ohne auf die damit verbundenen organisatorischen Probleme näher einzugehen. Auf exakte Berechnungen der Kapazität hinsichtlich Periodizität und Umfang des Datenanfalls wird verzichtet.

### 1. Welche Informationen sind zu erfassen?

Um den Lenkungsorganen die für sie wesentlichen Informationen zur Verfügung stellen zu können, sind folgende Daten zu erfassen<sup>1)</sup>:

#### 1. Die Leistungen der Geräte

Hierzu gehören der gebaggerte bzw. abgesetzte Abraum je Bagger bzw. Absetzer und die geförderte Kohle je Bagger

#### 2. Die Betriebs- und Stillstandszeiten dieser Geräte

Hierzu müssen erfaßt werden:

- die reine Baggerzeit
- die angefallenen Nebenarbeiten, wie Schwenkzeiten, Leerfahrten von Baggern u. ä.
- die planmäßigen und unplanmäßigen Stillstände (Störungen)

#### 3. Die zeitliche und leistungsmäßige Ausnutzung des rollenden Materials

Dafür sind zu erfassen:

- die Füllzeiten
- die Voll- und Leerfahrten

<sup>1)</sup> Diese Aufzeichnung ist nicht vollständig; sie genügt jedoch für die hier zu untersuchenden Varianten.

- die Kippzeiten
- die Wartezeiten
- die Zahl der Wagen je Zug
- der Nenninhalt je Wagen

### 4. Die Störursachen für Geräte und rollendes Material

### 5. Die geologischen Bedingungen

### 6. Die notwendigen Ordnungsmerkmale, wie:

- Kostenstellen-Nummer (= Bagger-, Absetzer-, Lok-Nummer)
- Stammmnummer des Baggers- oder Lokfahrers
- Schicht-Nummer

Neben diesen speziellen Daten für die Betriebskontrolle müssen weitere Angaben für marktscheiderische Kontrollen, für die Auswertung der Instandhaltung, für Kapazitätsanalysen und für wissenschaftlich-technische Kennziffern erfaßt werden. In diesem Artikel soll nur die Erfassung von Informationen des Tagebaubetriebes (also Grube, Abraum, Fahrbetrieb), nicht die der Brikettfabriken, der Kraftwerke, der Kokereien u. a. untersucht werden.

## 2. Erfassung von Daten der Leistungen und Störungen bei der Gewinnung und Verkipfung

Eine rationelle Methode zur Erfassung der Leistungen und Störungen bei der Gewinnung und Verkipfung wäre die Stationierung von Datenerfassungsgeräten mit Lochstreifenherstellung auf den Baggern und Absetzern selbst. Der Vorteil liegt in der Erzeugung maschinenlesbarer Datenträger am Ort des Geschehens. Dieses rationellste Verfahren schließt damit Fehlerquellen aus, die stets in der Übertragung von Datenträger zu Datenträger oder zwischen zwei räumlich getrennten Personen liegen. Die zur Zeit übliche Doppelerfassung durch das Führen des Dispatcherberichtes durch den Dispatcher, der sich die ihn interessierenden Informationen per UKW-Funk melden läßt oder durch eigene visuelle Beobachtungen verschafft, und die schriftlichen Fixierungen im Schichtbericht durch den Geräteführer selbst, die aus Gründen der Sicherheit durchgeführt wird, könnte damit entfallen. Maschinenlesbarer Datenträger könnte ein Lochstreifen oder auch eine Lochkarte als Plastiklochkarte sein, evtl. mit vorgelochten Ordnungsmerkmalen (s. Abb. 1, 1. Variante).

Die Problematik besteht darin, daß z. Z. kein für solche Zwecke geeignetes billiges Datenerfassungsgerät existiert. Die billigsten auf dem Sektor der Datenerfassung zur Verfügung stehenden Geräte sind die Schreibmaschine Cellatron SE 5 L und die Ascota 117 L. Beide sind für den Einsatz auf den Tagebaugeräten zu störanfällig und die Ascota 117 L als dezentrales Datenerfassungsgerät relativ teuer. Außerdem wäre eine ungenügende Auslastung gegeben, da in einer Schicht durchschnittlich nur etwa 20 Datensätze erfaßt werden müssen. Gebraucht würde also ein billiges, robustes Datenerfassungsgerät mit Lochstreifengewinnung oder Lochkartenausgabe und mit einem Zählwerk (zur Kontrollsummenbildung) so-

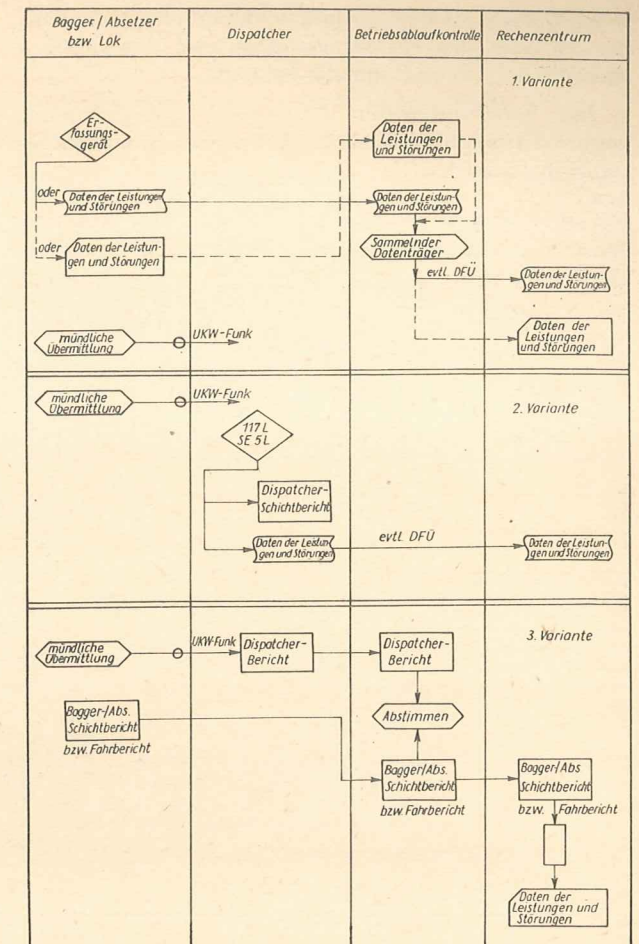


Abb. 1: Schematische Darstellung der Varianten der Datenerfassung im Tagebaubetrieb (Gewinnung und Verkipfung bzw. Fahrbetrieb)

wie Ausdruck oder Anzeige der eingetasteten Zeichen (zur Sichtkontrolle).

### Vorteile:

- Dezentrale Datenerfassung am Ort des Geschehens, damit Ausschaltung von Fehlerquellen durch mehrfache Informationsübertragung.

### Nachteile:

- Eine organisatorische Schwierigkeit wäre das Sammeln der maschinenlesbaren Datenträger von den im Tagebau verstreut liegenden Baggern und Absetzern an einer zentralen Stelle im Tagebau (z. B. Betriebsablaufkontrolle). Datenfernübertragung (DFÜ) ist nicht möglich, da keine Kabelverbindungen, sondern bestenfalls Sprechfunkverbindungen zwischen den Tagebaugeräten und der Zentralstelle (= Dispatcher) bestehen. (Zur Übertragung der Daten von der Dispatcherstelle an den Rechner, wo Daten mehrerer Tagebaue verarbeitet werden, müßte eine DFÜ-Anlage eingesetzt werden).

- Der hohe Verschmutzungsgrad auf den Tagebaugroßgeräten beeinflußt die Funktionstüchtigkeit der Datenerfassungsgeräte negativ.

- Da die Verschlüsselung aller Daten vom Geräteführer vorzunehmen wäre, würde dieser neben seiner verant-







Fahrbericht VEB Braunkohlenwerk „Glückauf“

KA	Werk	Datum	Lok - Nr. Kostenstelle	Stamm - Nr. d. Lokführers	Los d. Wagens mit m. T. L. z. Hg.
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12

Lfd. Nr.	Bemerkungen	Schlüssel für Betriebsabrechnung	Zeitraum	Standort der Lok <sup>2)</sup>
		von 13 bis 14	Min. 15	16

<sup>1)</sup> Durch diesen Schlüssel werden Betriebs- und Stillstandszeiten sowie Störsachen näher definiert.  
<sup>2)</sup> Bei Ankunft bzw. Abfahrt am Bagger, Absetzer, Bunker, Stellwerk usw. wird die betreffende Schlüsselzahl angegeben.

Abb. 4: Entwurf eines Fahrberichtes

#### Vorteile:

- Die Einführung dieser Methode der Datenerfassung verursacht wenig organisatorische Schwierigkeiten.
- Vor der Übertragung in maschinenlesbare Form können die Daten infolge der Doppelerfassung durch Lokführer und Dispatcher auf ihre Richtigkeit geprüft werden.

#### Nachteile:

- Auf der Lok müssen während des Fahrbetriebes Schreibarbeiten durchgeführt werden.
- Bei der Primärdatenerfassung entsteht kein maschinenlesbarer Datenträger. Das zentrale Rechenzentrum wird mit Locharbeiten belastet.
- Doppelerfassung im Fahr- und Dispatcherbericht.

Diese Studie läßt erkennen, daß die Auswahl eines geeigneten Erfassungsverfahrens und der günstigste Geräteeinsatz von mehreren Faktoren abhängig sind. Die zweckmäßigste Variante zu finden, wird davon abhängen, inwieweit der Einfluß der einzelnen Faktoren exakt eingeschätzt wird und in welchem Maße das ausgewählte Verfahren sich den allgemeinen Gegebenheiten der Betriebsorganisation und den besonderen Erfordernissen der EDV anpaßt.

#### Literatur:

Autorenkollektiv: Ökonomik des Bergbaus (Tagebau), Leipzig: VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1963

Günther Käse: Der Dispatcherdienst in der Braunkohlenindustrie, Leipzig: VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1961

Lochkartenprojekt der Kohleindustrie „Betriebsablaufkontrolle“

## Neue Wirtschaftsliteratur

HERBSTMESSE 1967



Der Verlag Die Wirtschaft bietet an:

### Einführung in die Kybernetik

— für Ökonomen —  
 von Dipl.-Ing. oec. Siegfried von Känel  
 Etwa 448 Seiten · 100 Abb. · 20 Tab. · Ganzleinen  
 etwa 36,40 MDN · Vorzugspreis DDR etwa 28,00 MDN

### Mathematik und Wirtschaft

Band 5  
 von einem Autorenkollektiv  
 Herausgeber: Prof. Dr. H. Bader, Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. F. Burkhardt, Prof. Dr. habil. G. Forbrig, Prof. Dr. habil. C. Otto, Dr. E. Schindowski  
 Etwa 176 Seiten · 10 Abb. · 20 Tab.  
 Broschur; etwa 12,00 MDN

### Aufgabensammlung zur Matrizenrechnung und linearen Optimierung

mit ausführlichen Lösungswegen  
 von einem Autorenkollektiv  
 Etwa 224 Seiten · 19 Abb. · Broschur  
 etwa 11,20 MDN

### Blockschaltbilder zur Darstellung betriebsorganisatorischer Prozesse

von Dipl.-Ing. oec. Dieter Buschardt  
 Etwa 176 Seiten · 30 Abb. · Broschur  
 etwa 7,70 MDN

### Simulationsmodelle

von D. Schreiter, D. Schubert, J. Frotscher, R. Weber  
 Schriftenreihe „Datenverarbeitung“  
 Herausgeber:  
 Institut für Datenverarbeitung, Dresden  
 Etwa 226 Seiten · Broschur · etwa 13,50 MDN

### Automatische Schriftzeichenerkennung

von Jochen Seifert  
 Schriftenreihe „Datenverarbeitung“  
 Herausgeber:  
 Institut für Datenverarbeitung, Dresden  
 Etwa 176 Seiten · Broschur · etwa 12,10 MDN

Auf der Leipziger Herbstmesse 1967 legt der Verlag noch weitere Neuerscheinungen vor. Interessenten, die sich einen Überblick über das gesamte Verlagsprogramm verschaffen möchten, werden gebeten, den Stand im Messehaus am Markt zu besuchen.

VERLAG DIE WIRTSCHAFT BERLIN



## Rationelle Datenerfassung

### im Konsumgüter-Binnenhandel

Diplomwirtschaftler Rolf Zieger, veb bürotechnik, Berlin

Die Organisation der EDV wie überhaupt der gesamten Datenverarbeitung höherer Mechanisierungsstufe wird im Konsumgüter-Binnenhandel u. a. durch eine dezentrale Datenerfassung und eine zentrale Datenverarbeitung charakterisiert. Entsprechend der Struktur dieses Wirtschaftszweiges sind die Daten in den Niederlassungen der Großhandelsgesellschaften, den zentralgeleiteten volkseigenen und konsumgenossenschaftlichen Warenhäusern sowie den Kaufhäusern und Verkaufsstellen bzw. Buchungsstationen des Einzelhandels zu erfassen. Ob und wann alle diese Betriebe und Betriebsteile in die EDV einbezogen werden, hängt einmal von der Kapazität der Rechenzentren und zum anderen von der Frage ab, ob der EDV-Einsatz jeweils wirtschaftlich ist. Die Verarbeitung der Daten erfolgt in den bezirklichen Rechenzentren des VE Rechenbetriebes Binnenhandel, also in Entfernungen bis zu 100 km vom Ort der Erfassung. Eine Ausnahme bilden die zentralgeleiteten Warenhäuser, deren Daten im Leipziger Rechenzentrum zusammenlaufen, sowie der Versandhandel mit seinen beiden Unternehmen in Leipzig und Karl-Marx-Stadt, die eigene EDVA erhalten.

Im Rahmen dieses Beitrages kann nicht auf die Belange aller Handelsstufen und -programme eingegangen werden. Da der Einsatz der für den Konsumgüter-Binnenhandel vorgesehenen EDVA R 300 zunächst hauptsächlich im Industriewaren-Großhandel erfolgen wird, beschränken sich die nachfolgenden Ausführungen auf diesen.

#### 1. Mögliche Varianten der Datenerfassung

Früher in der „Rechentechnik“ erschienene Beiträge gaben über Geräte und Verfahren zur Herstellung maschinell lesbarer Datenträger einen ausreichenden allgemeinen Überblick, insbesondere über Technik und Organisation der Datenerfassung mit Lochstreifen. Hier sollen die Varianten aufgezeigt werden, die sich für den Industriewaren-Großhandel auf Grund der dort vorhandenen spezifischen Bedingungen am besten eignen. Die Vielschichtigkeit der Handelsprogramme und Arbeitsgebiete erfordert differenzierte Organisationsformen der Datenerfassung und -verarbeitung. Am umfangreichsten sind die in der Umsatzphase des Warenumschlages anfallenden Daten. Die übrigen Gebiete haben, vom Datenvolumen und damit von ihrer Bedeutung für Fragen

einer rationellen Erfassung her gesehen, untergeordnetes Gewicht; sie machen nur etwa 10 % des Gesamtvolumens aus.

#### 1.1. Gegenwärtiger Stand

Seit 1957 werden im *Textilwaren-Großhandel* bereits der Warenumsatz und der Wareneingang im Lochkartenverfahren abgerechnet. Bis auf eine Ausnahme befindet sich die Datenverarbeitung noch auf dem Niveau des Nachlochkartenverfahrens. Lediglich in Berlin sind einige Branchen der GHG Textilwaren auf das Vorlochkartenverfahren umgestellt worden, d. h. vorgelochte Karten sind anstelle manueller Karteien zum einzigen Arbeits- und Dispositionsmittel in der Verkaufsabteilung geworden und bilden außerdem — ohne weitere manuelle Loch- und Prüfarbeiten — den Datenträger zur maschinellen Erfassung des Warenumsatzes. Der Wareneingang wird im Nachlochkartenverfahren erfaßt. Die weitere Einführung des rationelleren Vorlochkartenverfahrens wird gegenwärtig durch die Einführung der neuen Handelsschlüsselliste ab 1968 und die noch relativ hohen Verarbeitungskosten in den Rechenstationen gehemmt.

In den GHG Technik und Haushaltwaren gibt es bereits etwas umfangreichere Beispiele für die Anwendung des Vorlochkartenverfahrens.

Die GHG Schuhe und Lederwaren sind nach entsprechenden Untersuchungen zu dem Schluß gekommen, vorläufig von der Umstellung auf das Vorlochkartenverfahren abzusehen, da keine eindeutigen Kosteneinsparungen zu erwarten waren.

Im Hinblick auf die technische und organisatorische Abwicklung des Vorlochkartenverfahrens bestehen in den einzelnen GHG bestimmte Unterschiede, besonders bei der Herstellung der Artikel-Ziehkartei. In diesem Beitrag können selbstverständlich nicht alle Einzelheiten der z. Z. im Großhandel angewandten Lochverfahren erläutert werden.

#### 1.2. Bis 1971/72 zu realisierende Datenerfassungsvarianten

Die technischen Voraussetzungen der in der DDR bis zum Jahre 1971/72 verfügbaren EDVA vom Typ R 300 ermöglichen lediglich die Verwendung von Lochkarten und Lochstreifen als peripher gewonnene Eingabedatenträger. Das Organisationsproblem der Datenerfassung



läuft also in dieser ersten Phase der EDV auf eine Entscheidung für einen dieser beiden Datenträger bzw. auch für einen gemischten Einsatz hinaus. Nachfolgend sollen zunächst einige der wichtigsten möglichen Datenerfassungsvarianten im Rahmen einer EDV-Organisation für den Industriewaren-Großhandel aufgezeigt werden. Dabei ist jedoch noch nicht gesagt, welcher Datenträger unter Berücksichtigung aller Wirtschaftlichkeitskriterien (s. Pkt. 2) als der rationellste anzusehen ist.

### 1.2.1. Lochkarten

In Form des Nachlochverfahrens ist die Lochkarte theoretisch für sämtliche Datenerfassungsgebiete einsetzbar, sie verursacht dann aber den bekannten hohen manuellen Loch- und Prüfaufwand. Sie wird sich dennoch für bestimmte Arbeitsgebiete in dieser Form als günstigster Eingabedatenträger noch lange Zeit behaupten. Dies betrifft vor allem die erstmalige Übertragung von Stammdaten auf Bestands-Magnetbänder, weil die Daten hier durch Lochen und Prüfen weitestgehend gesichert werden müssen. Auch für die Erfassung von Verträgen und Warenzugängen wird das Nachlochverfahren vorerst dominieren, wenn zur Erfassung eines Geschäftsvorfalles Datensätze mit komplizierter Struktur notwendig sind. Als Loch- und Prüfmaschinen sind für alphanumerische Stammdaten (Artikel-, Lieferanten-, Kunden-Stammdaten) Motorschrittlöcher und -prüfer einzusetzen; sie werden zweckmäßigerweise zentral im Rechenzentrum stationiert. Zur dezentralen Erfassung der laufenden numerischen Daten genügen die bekannten Magnetlöcher und -prüfer.

Das Vorlochverfahren kann zunächst für die Erfassung des Wareneingangs — gegebenenfalls kombiniert mit der Verbundkartentechnik — dann sehr vorteilhaft eingesetzt werden, wenn es sich um standardisierte oder katalogisierbare Artikel handelt. Wie auch bei der konventionellen Lochkartentechnik ist das Vorlochverfahren außerdem unter bestimmten Voraussetzungen, die hauptsächlich vom Warensortiment und von der Verkaufsform abhängen, für die Erfassung des Warenumsatzes geeignet. Ein Charakteristikum des Vorlochverfahrens beim Verkauf besteht darin, daß die vorgelochten Karten eine Doppelfunktion haben: Organisationsmittel für die Abwicklung der Verkaufshandlung (Dispositionskartei) sowie Eingabedatenträger für die EDVA. Dispositionskarteien sind z. Z. in allen Großhandelsverkaufsabteilungen üblich, wo sie auch eine Aufgabe im Rahmen der Warenrechnung erfüllen.

In einer EDV-Organisation werden die Verfügbarkeitskontrolle und die Warenrechnung rechnerintern durch Verarbeitung der Magnetbandbestände abgewickelt. Eine manuelle Führung von Dispositionskarteien, sei es als manuell zu beschreibende Karteikarten oder als Vorloch-Artikelziehkartei, ist daher nur noch unter bestimmten Bedingungen notwendig, z. B. beim sog. Partieverfahren (Textilwaren, Schuhe usw.) sowie evtl. bei verkaufsbeschränkter Ware. Bei Standardartikeln (Technik, Haushaltswaren) wird, sofern allgemein ein ausreichender Warenbestand existiert und die Ware im Bestellverfahren, ohne direkten Kontakt zwischen Verkäufer und Käufer bezogen wird, unter den Bedingungen der EDV die Dispositionskartei entfallen können.

Beim Partieverfahren können die vorgelochten Artikelkarten erst nach erfolgtem Wareneingang gewonnen wer-

den. Die Stückelungsmengen und die Anzahl der zu stanzenden Lochkarten lassen sich mit Hilfe der EDVA bestimmen, so daß die in der konventionellen Lochkartentechnik noch notwendigen manuellen Vorarbeiten weitgehend entfallen. Außerdem brauchen die Lochkarten im Rahmen einer EDV-Organisation nur noch einmal in die EDVA eingelesen zu werden. Die weiteren Rechnerdurchläufe verwenden die Eingabedaten dann von Magnetbändern. Auch bei Standardartikeln bringt die EDV für das Vorlochverfahren Vorteile: Die Artikelkartei kann als Rücklaufkartei organisiert werden, da die statistischen Daten (Umsatz nach Bezirken, Kreisen und Abnehmergruppen) auf Magnetbändern gespeichert sind. So ergibt sich ein weitaus geringerer Lochkartenverbrauch als bei konventioneller Lochkartentechnik.

### 1.2.2. Lochstreifen

Der Lochstreifen ist ein sehr billiger, wenig materialintensiver Datenträger, der dann zur Grundlage einer wirtschaftlichen Datenerfassungs- und -verarbeitungsorganisation gemacht werden kann, wenn er entweder Nebenprodukt einer sowieso erforderlichen Primärdokumentation ist oder zu keinen längeren Verarbeitungszeiten mit der EDVA führt als andere Varianten. Theoretisch läßt sich auch der Lochstreifen für alle Datenerfassungsgebiete einsetzen, wozu je nach Informationsanfall und Zweckmäßigkeit Schreibmaschinen, Buchungsmaschinen, Saldiermaschinen, Schreibautomaten oder ähnliche Grundmaschinen der sogenannten einfachen oder mittleren Mechanisierungsstufen als Datenerfassungsgeräte verwendet werden können. Von besonderem Interesse für den Binnenhandel ist der neuentwickelte Kleinbuchungsautomat Ascota Klasse 071 für rein numerische Datenerfassung auf Lochstreifen.

In erster Linie sind Arbeitsgebiete mit relativ einfacher Datenstruktur und gegebenenfalls variabler Satzlänge zur Erfassung mit Lochstreifen geeignet, die als sogenannte abgeleitete Datenerfassung nur Veränderungen bereits auf Magnetband gespeicherter Informationen bewirken. Zu beachten ist bei einer Lochstreifenorganisation noch, ob der Lochstreifen vor- oder rückwärts in die EDVA eingelesen werden soll. Wegen einer besseren Fehlerbereinigung und zur Vermeidung des Rückspulens wird eine Rückwärtseinlesung im allgemeinen vorgezogen, d. h. die zuletzt erfaßten Daten werden als erste in die EDVA eingelesen. Das bedingt eventuell eine Umkehrung der Reihenfolge von Datenwörtern und -sätzen bei der Erfassung.

Ein besonderes Problem ist in einer Lochstreifenorganisation die Datensicherung. Das Prüfen der Lochkarten im Nachlochverfahren — beim Vorlochverfahren kann die Richtigkeit der Lochungen durch vorangegangene Prüfungen bzw. rechnerinterne Kontrollen unterstellt werden —, wird hier durch andere Methoden ersetzt. Dies sind die Kontrollsummen- und Kontrollziffernmethode, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

In der Praxis wird sich eine Kombination der Kontrollziffern- und der Kontrollsummenmethode als die günstigste Lösung erweisen, da nur Ordnungsdaten sinnvoll durch Kontrollziffern gesichert werden können, Auswertungsdaten (Beträge, Mengen u. ä.) dagegen nur durch Kontrollsummen. Hinweisdaten sowie Daten mit geringer Stelligkeit und zweitrangiger Bedeutung werden im allgemeinen nicht besonders gesichert. Für eine rationelle Datenverarbeitung ist die externe Datensicherung in der

2. Peripherie von großer Bedeutung, da Fehler sofort beseitigt werden können.

In den Niederlassungen des Industriewaren-Großhandels läßt sich der Lochstreifen aus den eingangs genannten Gründen gut für folgende Arbeitsgebiete einsetzen:

#### a) Rechnungseingang

Der Lochstreifen ist „Abfallprodukt“ beim Schreiben des Rechnungseingangsbuches und je Vorfall sind nur 4—5 Daten zu erfassen.

#### b) Zahlungsverkehr Kreditoren und Debitoren

Der Lochstreifen entsteht beim Herstellen des Sammlers (Kreditoren) und es sind je Beleg nur 3 Daten zu erfassen.

#### c) Wareneingang

Bei katalogisierbaren Artikeln reduziert sich die hier erforderliche Dateneingabe auf 4—5 Daten je Vorfall. Allerdings entsteht der Lochstreifen nicht als Nebenprodukt einer sowieso notwendigen Arbeit.

#### d) Warenumsatz

Auch hier ist der Lochstreifen kein Nebenprodukt, aber die Datenstruktur ist recht einfach: Je Vorfall sind nur 2—4 Daten zu erfassen. Die Lochstreifenorganisation erfordert jedoch bei Großhandelsgesellschaften mit Partieverfahren die Beibehaltung manuell zu führender Dispositionskarten als Bestandsnachweis und Verkaufsdokumentation. Die Dispositionskarten können durch den Schnelldrucker des R 300 gedruckt werden.

### 1.3. Perspektive ab 1972

Die z. Z. in der DDR erkennbaren weiteren Entwicklungen auf dem Gebiet der Datenerfassung werden für den Industriewaren-Großhandel folgende Möglichkeiten eröffnen:

Das Magnetband wird den Lochstreifen als Datenträger ablösen oder zumindest ergänzen. Die Frage der Wirtschaftlichkeit im Vergleich zum Lochstreifen hängt von den Kosten für die Erfassungsgeräte selbst, von der Art des Magnetbandcodes und damit von den Aufwendungen für eventuell erforderliche Konvertierungsgeräte ab. Grundsätzlich andere organisatorische Lösungen werden sich aber durch die Verwendung von Magnetbändern anstelle von Lochstreifen nicht ergeben. In beiden Fällen sind manuelle Eintastungen der zu erfassenden Daten erforderlich.

Völlig andere organisatorische Möglichkeiten bietet dagegen die automatische Zeichenerkennung auch visuell lesbarer Schriften oder Markierungen, wobei sich die optische Zeichenerkennung (Klarschriftlesung) — in Zukunft sogar mit Handschriftlesung — wohl am ehesten durchsetzen wird. Da die optische Zeichenlesung jedoch besondere Anforderungen an die Beleggestaltung stellt, wird es vorerst unmöglich sein, z. B. Wareneingangsrechnungen automatisch lesen zu lassen. Auch die Dispositionskarten (Verkaufskarten) haben eine für die optische Zeichenlesung zu komplizierte Belegstruktur.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß die optische Zeichenlesung sich für bestimmte Sortimente im Einzelhandel wirtschaftlicher als andere Verfahren zur Erfassung der Umsätze je Artikel einsetzen läßt. Die seit längerer Zeit im Konfek-

tionshandel gebräuchlichen dreiteiligen Etiketten eignen sich nach Anpassung an die technischen Bedingungen der Zeichenlesung bereits sehr gut für dieses neue Datenerfassungsverfahren.

Aber auch konventionelle Datenträger, vor allem die Lochkarte, bieten in der Perspektive neue, rationellere Varianten der Datenerfassung. Wenn unsere gesamte Volkswirtschaft in immer umfassenderer Weise mit der maschinellen und der elektronischen Datenverarbeitung plant und abrechnet, gewinnt die zwischenbetriebliche Integration größere Bedeutung. Hinsichtlich der Datenerfassung werden sich dabei Möglichkeiten eines Datenträgeraustausches zwischen Vertragspartnern ergeben.

Es lassen sich sogar in Zukunft, wenn ein zwischenbetrieblich integriertes Datenverarbeitungssystem Großhandel—Einzelhandel oder eine einheitliche Handelsform aus beiden Handelsstufen, wie z. B. als „Handelsgesellschaft Konfektion“, bestehen, noch rationellere Verfahren der Datenerfassung vorstellen. Der Schwerpunkt der Datenerfassung liegt in der Umsatzsphäre. Die extremste Form einer rationellen Kunden-Auftragsbearbeitung wäre die, ganz auf eine Datenerfassung dieser Phase zu verzichten und die Ware auf Grund anderer Informationen an die Verkaufsstellen weiterzuleiten. Eine solche Information könnte das Unterschreiten eines vorher je Artikel normierten Bestandes oder einer Kennziffer „Reichdauer“ im Einzelhandel sein, wodurch eine automatische Nachlieferung der Ware vom Großhandel veranlaßt würde.

Weiterhin soll noch kurz auf die Möglichkeiten einer datenträgerlosen Datenerfassung für den Industriewaren-Großhandel eingegangen werden. Die wichtigsten technischen Voraussetzungen für ein derartiges EDV-System wären eine EDVA mit Echtzeitbetrieb und Random-Großraumspeicher für etwa 500 Millionen Zeichen sowie ein Datenfernübertragungsnetz für den direkten Anschluß dezentraler Erfassungsgeräte an die EDVA. Es erscheint sehr zweifelhaft, ob der Charakter der EDV-würdigen Arbeitsgebiete in einer Industriewaren-GHG den Einsatz derartiger Datenverarbeitungssysteme, wie sie z. B. von Luftfahrtgesellschaften bekannt sind, rechtfertigt. Schon eine oberflächliche Betrachtung führt zu dem Schluß, daß an eine wirtschaftliche Lösung für den Großhandel vorläufig nicht zu denken ist, weil der Aufwand für die EDVA und eine ständig aufrechtzuerhaltende Datenfernübertragung zu hoch sind.

### 2. Kriterien für die Wirtschaftlichkeit der Datenerfassung

Die Gesamtkosten der EDV werden in erheblichem Maße von der Art der Datenerfassung bestimmt. Es geht hier nicht darum, den ökonomischen Nutzen zu untersuchen, der mit dem Einsatz der EDV im Industriewaren-Großhandel erzielt werden soll. In diesem Zusammenhang kommt es lediglich darauf an, Möglichkeiten zur rationellen Datenerfassung aufzuzeigen, die vor allem den quantifizierbaren Gesamtnutzeffekt der EDV beeinflussen.

Nachstehend seien einige der wichtigsten Kriterien genannt, die bei der Feststellung der Aufwendungen für die Datenerfassung zu berücksichtigen sind. Zur Entschei-



dung, welcher Datenträger bei vorgegebenem Volumen und gleicher Qualität der Datenverarbeitung am wirtschaftlichsten ist, genügt der Vergleich der Materialkosten und des Arbeitszeitaufwandes für die Herstellung der maschinell lesbaren Datenträger allein nicht. Es kommt vielmehr auf die zusammenfassende Quantifizierung folgender wichtigster Bewertungskriterien an:

**a) Aufwand für die Datenerfassung**

(vom erstmaligen Entstehen der Information bis zum Vorliegen des maschinell lesbaren Datenträgers)

- Personalkosten
- Materialkosten der visuell und der maschinell lesbaren Datenträger
- Abschreibungen und Wartungskosten der Datenerfassungsmaschinen, des Mobiliars für Ziehmöbel usw.

**b) Aufwand für die Datenübertragung**

- Gegenständlicher Datenträgertransport
- Datenfernübertragung

**c) Aufwand für die Datenverarbeitung**

- Eingabegeschwindigkeit der 1. Peripherie
- Anzahl und Dauer der Rechnerdurchläufe

Dazu kommen nicht quantifizierbare sonstige Kriterien, wie z. B.

- eventuelle Zweckmäßigkeit dezentraler Erstverarbeitung der Daten,
- Materialbeschaffungsschwierigkeiten bzw. volkswirtschaftlich nicht tragbarer Materialverbrauch bei bestimmten Datenträgern,
- Umstellungsschwierigkeiten von einer Datenerfassungsvariante auf eine andere,
- Perspektive der Datenträger und damit die Frage, ob Umstellungen von einem Datenträger auf einen anderen gegebenenfalls nur von kurzer Dauer wären, weil neue, bessere Lösungen zu erwarten sind.

Variantenvergleiche entsprechend diesen Kriterien müssen für jedes Projekt gesondert durchgeführt werden, wenn man zu einer begründeten Entscheidung für eine bestimmte Datenerfassungsvariante kommen will. Die ersten Erfahrungen bei der EDV-Vorbereitung im Industriewaren-Großhandel lassen hinsichtlich des Vergleichs Lochkarte — Lochstreifen bei der Erfassung des Warenumsatzes folgende Verhältnisse erkennen:

**Datenerfassung:**

Das Vorlochverfahren verursacht 20–50 % weniger Kosten als die Lochstreifenorganisation.

**Datenverarbeitung:**

Die Ermittlung der Verarbeitungszeiten ergab, daß die Lochkarten-Variante trotz größerer Eingabezeit eine um etwa 20 % geringere Gesamt-Verarbeitungszeit beansprucht als die Lochstreifen-Variante.

Zur Quantifizierung der Variantenvergleiche kann je Rechnerstunde R 300 im VE Rechenbetrieb Binnenhandel

ein Preis von voraussichtlich 800 MDN zugrunde gelegt werden.

**3. Schlußfolgerungen**

Auf Grund der vorangegangenen Ausführungen gelangt man zu folgenden Feststellungen:

Für die Umsatzdatenerfassung als dem Arbeitsgebiet mit dem größten Datenvolumen im Industriewaren-Großhandel eignen sich sowohl die Lochkarte als auch der Lochstreifen. Das Nachlochverfahren (Lochkarte) verursacht bei der Datenerfassung die höchsten Kosten und unterscheidet sich hinsichtlich der Datenverarbeitungszeit nicht von der Lochstreifenvariante; es ist daher für dieses Arbeitsgebiet nicht zu empfehlen. Lediglich in Form des Vorlochverfahrens kann die Lochkarte unter bestimmten Voraussetzungen rationeller zur Datenerfassung eingesetzt werden als der Lochstreifen, da sowohl die Datenerfassung selbst als vor allem auch die Datenverarbeitung weniger Kosten erfordern. Zu diesen Voraussetzungen gehört insbesondere die Möglichkeit, das Lochkartenvolumen durch nicht zu kleine Stückelungsmengen möglichst niedrig zu halten. Das ist bei den Großhandelsgesellschaften Technik und Haushaltswaren überwiegend sowie beim Textilwaren-Großhandel in einigen Branchen (z. B. Meterware, Raumtextilien, Haushaltwäsche) der Fall. Für die anderen Branchen muß man die beiden Datenerfassungsvarianten — auch unter Berücksichtigung der nicht quantifizierbaren Bewertungskriterien — sorgfältig abwägen.

Die Datenfernübertragung hat für den Einsatz des R 300 im Industriewaren-Großhandel vorerst keine Bedeutung, da sie nur in einer Richtung wirksam würde, nämlich von der dezentralen Erfassungsstelle zum Rechenzentrum. Die Übermittlung der zur laufenden Steuerung des Warenumschlages vom Rechenzentrum gedruckten Listen (Ausgangsrechnungen, Absortierlisten usw.) muß sowieso mit der Reichsbahn, der Post oder mit Pkw erfolgen. Außerdem lassen die ökonomischen Prozesse des Warenumschlages im Industriewaren-Großhandel eine Datenverarbeitung bis z. B. 24 Stunden nach der Datenerfassung durchaus zu, so daß der — ohnehin wirtschaftlichere — gegenständliche Datenträgertransport möglich ist. Die Vorteile des Lochstreifens bei der Datenfernübertragung kommen also hier zunächst nicht zur Geltung.

Insgesamt gesehen dürfte vorläufig für alle Industriewaren-Großhandelsgesellschaften eine gemischte Lochkarten- und Lochstreifenorganisation die wirtschaftlichste Lösung sein. Das gilt, abhängig vom Sortiment und von der Verkaufsform, sowohl für den Schwerpunkt der Datenerfassung, den Warenumsatz, als auch für die übrigen Arbeitsgebiete im Komplex Warenumschlag.

Diese Ausführungen können lediglich als allgemeine Empfehlungen betrachtet werden. Die im Binnenhandel tätigen EDV-Einsatzkollektive sollten daraus die Schlußfolgerung ableiten, daß für jedes Projekt bzw. Teilprojekt individuelle und gründliche Berechnungen mit allen in Frage kommenden Bewertungskriterien unbedingt erforderlich sind, bevor eine Entscheidung für die eine oder andere Datenerfassungsvariante gefällt wird. Dies gilt auch für andere Wirtschaftszweige, und sicherlich treffen einige Feststellungen und Kennziffern dieses Beitrages unmittelbar für die dortigen Bedingungen zu.

## Die gepufferte Lochstreifeneingabe beim Robotron 300

Dipl.-Ing. Manfred Köhler,  
VEB Elektronische Rechenmaschinen Karl-Marx-Stadt

Im Gesamtprozeß der elektronischen Datenverarbeitung beeinflußt die Lösung der Datenerfassung entscheidend die Wirtschaftlichkeit dieses Prozesses. Verfolgt man die Möglichkeiten und Realisierungsformen der Datenerfassung, so läßt sich im Rahmen der mechanisierten off-line-Datenerfassung auf Grund verschiedener Vorteile eine deutliche Orientierung auf die Verwendung sequentieller Datenträger und dabei zunächst des Lochstreifens beobachten. Dieser Tatsache wird auch bei der Datenverarbeitungsanlage Robotron 300 Rechnung getragen, indem neben der Lochstreifeneingabe über den Leser am Maschinentisch eine gepufferte Lochstreifeneingabe möglich wird. Zur Realisierung dieser Aufgabe steht ein Pufferspeicher zur Verfügung, der wahlweise für die Datenübernahme vom Lochstreifen bzw. die Datenausgabe auf Lochstreifen verwendet werden kann.

Die Kenntnis über die Zweckmäßigkeit eines derartigen Pufferspeichers soll als bekannt vorausgesetzt werden. Die folgenden Ausführungen beschäftigen sich deshalb nur mit den speziellen Eigenschaften des vorliegenden Lochstreifenpuffers, soweit sie sich auf die Datenerfassung auswirken und einigen Vorschlägen für die Realisierung der Datenerfassung mit den in unserer Republik zur Verfügung stehenden Geräten aus der Produktion der VVB Datenverarbeitungs- und Büromaschinen. Es handelt sich dabei um die Geräte Ascota Klasse 117 L, Ascota 071 (KB), Organisationsautomat Optima 528, Cellatron SE 5 L und Fakturieraautomat Soemtron 381.

### 1. Der Lochstreifenpuffer

#### 1.1. Anschlußbedingungen und Aufbau des Lochstreifenpuffers

Der Lochstreifenpuffer wird zum Zweck der Ein- und Ausgabe mit je einem Eingabe- und Ausgabekanal der Zentraleinheit des Robotron 300 verbunden. Von der Peripherie her sind max. 2 Lochstreifenleser und ein Lochstreifenstanzer anschließbar. Im Aufbau des Lochstreifenpuffers lassen sich Gemeinsamkeiten beim Vergleich mit dem Lochkartenpuffer für die Lese-Stanzeinheit erkennen. So besteht der Speicher des Puffers aus zwei Speicherblöcken zu je 80 Stellen. Die gelesenen Zeichen gelangen über den Teil 1 zum Teil 2 des Pufferspeichers und von dort zur Zentraleinheit. Eine Kontrolle des Inhaltes von Teil 2 durch nochmaliges Vergleichen analog zum Lesen von Lochkarten erfolgt dabei nicht. Die Übertragung von Teil 2 in die Zentraleinheit wird jeweils

durch einen von der Zentraleinheit kommenden Eingabebefehl ausgelöst. Die nach dieser Übertragung frei gewordenen Speicherplätze des Teiles 2 werden durch die im Teil 1 vorliegenden Zeichen aufgefüllt. Nach der Übernahme des Inhaltes von Teil 1 nach Teil 2 wird der Leser erneut gestartet. Bei der Übernahme der Daten vom Leser in den Teil 1 können für die jeweils zu übernehmenden Datenmengen zwei Varianten gewählt werden, die vom Programm aus festgelegt werden.

a) Übernahme von 80 Zeichen

b) Übernahme bis zu einer definierten Endemarke.

Bei der Übertragungsweise bis zur Endemarke wird die Lesung nach dem 80sten Zeichen abgebrochen, wenn keine Endemarke erkannt wurde. Es ist dann mindestens ein neuer Eingabebefehl notwendig, um die Restzeichen bis zur Endemarke zu übernehmen.

Beim Lesen des Lochstreifens erfolgt eine Prüfbitkontrolle, die bei auftretendem Fehler zum Leserstop ohne Übernahme des Fehlerzeichens in den Teil 1 führt. Eine weitere Paritätsprüfung wird bei der Übertragung von Teil 2 zur Zentraleinheit vorgenommen. Die Paritätsprüfung kann durch Umschaltung auf Codes mit gerader oder ungerader Anzahl von „L“-Bits ausgelegt werden.

Durch Abschalten der Prüfbitkontrolle können auch solche Codes übernommen werden, in denen geradzahlige und ungeradzahlige Bit-Kombinationen gleichzeitig auftreten.

Für die Übernahme von Lochstreifen, die bei den eingangs genannten Geräten entstehen, ist der Lochstreifenpuffer mit einem Umschlüßler ausgestattet, der im eingeschalteten Zustand die im Lochstreifen enthaltenen Zeichen in den Maschinencode des Robotron 300 umschlüsselt (siehe Pkt. 1.2.), bevor sie in den Teil 1 des Lochstreifenpuffers gelangen.

#### 1.2. Übernehmbare Codes

Über den Lochstreifenpuffer können beliebige Codes von 5- und 8-Kanalstreifen eingelesen werden. Besondere Bedingungen gelten für die 8-Kanalstreifen der vorn genannten Geräte. Diese liefern bei den alpha-numerischen Erfassungsgeräten SE 5 L und Schreibautomat 528 den in Tabelle 1 dargestellten Code. Beim Vergleich mit dem Maschinencode des Robotron 300 wird offensichtlich, daß die angegebenen Lochkombinationen für die Zeichen in der Spalte „Grundstellung“ mit denen des Maschinen-



Taste	Zeichen		Belegung der Lochkanäle							
	Grundstellung	Umschaltung	W	V	U	P	8	4	2	1
1	1	<								X
2	2	"								X
3	3	≈				X				X
4	4	⌈								X
5	5	>				X				X
6	6	⌋				X				X
7	7	≈							X	X
8	8	~					X			
9	9	J				X				
10	0	#				X				
11	%	*				X	X			
12	— (Wortmarke)	—				X	X			
13	q	Q				X	X			
14	w	W				X	X			
15	e	E				X	X			
16	r	R				X	X			
17	t	T				X	X			
18	z	Z				X	X			
19	u	U				X	X			
20	i	I				X	X			
21	o	O				X	X			
22	p	P				X	X			
23	:	:				X	X			
24	+	=				X	X			
25		UGB				X	X			
26		UKB				X	X			
27	a	A				X	X			
28	s	S				X	X			
29	d	D				X	X			
30	f	F				X	X			
31	g	G				X	X			
32	h	H				X	X			
33	j	J				X	X			
34	k	K				X	X			
35	l	L				X	X			
36	,	;				X	X			
37	/	/				X	X			
38	— (Satzmarke)	WR mit Zeile				X	X			
39	y	Y				X	X			
40	x	X				X	X			
41	c	C				X	X			
42	v	V				X	X			
43	b	B				X	X			
44	n	N				X	X			
45	m	M				X	X			
46	.	?				X	X			
47	—	!				X	X			
48	—	Δ				X	X			
49	Leertaste	π				X	X			
50	Irrung	Zeichen				X	X			
51	Irrung	Satz				X	X			

Tabelle 1: Reduzierung der nominellen Informationsgeschwindigkeit (Nutz-bit/Sekunde)

codes übereinstimmen. Die in der Spalte „Umschaltung“ enthaltenen Zeichen, für die bei der Erstellung die gleichen Lochkombinationen im Lochstreifen entstehen, müssen noch mit Ausnahme der Buchstaben in den Maschinencode umgesetzt werden. Diese Arbeit wird vom Umschlüßler durchgeführt, der bei Auftreten eines bestimmten Umschaltzeichens die Kombinationen der Tabelle 2 bildet.<sup>1</sup>

Die Auswahl des Umschaltzeichens ist von der im Pkt. 1.3. behandelten Leserichtung abhängig.

Bei der Übernahme von Lochstreifen, die von den übrigen mit rein numerischer Ausgabe versehenen Geräten

<sup>1</sup> Die Bezeichnungen „Grundstellung“ und „Umschaltung“ sind an ihre Entstehung am Erfassungsgerät angelehnt. Die Zeichenkombinationen der Grundstellung entstehen beim Schreiben der Zeichen, die auf der unteren Hälfte der Tasten bzw. Drucktypen angeordnet sind. Sie werden im Lochstreifen durch ein vorangestelltes Zeichen „Umschaltung Kleinbuchstabe“ oder auch UKB gekennzeichnet.

Die Zeichen der Spalte Umschaltung entsprechen den auf den Tasten bzw. Drucktypen in der oberen Hälfte angeordneten Symbolen. Zu ihrer Unterscheidung gegenüber den Zeichen „Kleinbuchstaben“ wird das Symbol „Umschaltung Großbuchstabe“ im folgenden als UGB bezeichnet, abgelocht.

Lochkombination vom Erfassungsgerät	R-300-Code								
		W	V	U	P	8	4	2	1
7654321	VUP8421								
00L0000	000L0LL								
000000L	L0LLLL0								
00000L0	0LLLLL0								
00L00LL	L00L0L0								
00L0L0L	LL0LLL0								
0000LLL	LLL0L0L								
000L000	0L0L0L0								
00LL00L	00LLLLL								
000LL0L →	00LLL00								
0L00000	L0LLL0L								
0LLL0LL	0LLLL0L								
L000000	LL0LL0L								
LLL0000	0L0LL00								
LL0000L	L0LL0LL								
LLLLL00	L00LL00								
LL0L0LL	L00LLLL								
0000L00	LLLLLLL								

Tabelle 2

entstehen, entfällt die Unterscheidung von doppelt belegten Zeichen durch Umschaltzeichen. Der Umschlüßler wird aber auch hier benutzt, um Korrekturen gemäß 1.5. durchzuführen.

### 1.3. Die Leserichtungen

Bei Übereinstimmung von Ablochrückung des Lochstreifens am Erfassungsgerät und Leserichtung am Leser des Lochstreifenpuffers spricht man von einer Vorwärts-Lesung. Die in der Reihenfolge ... 527 — 2043 — 22 ... gelochten Zahlen werden in der gleichen Folge gelesen. Beim Auftreten von alphanumerischen Kombinationen sind deshalb die der Kombination UGB (Tab. 1, lfd. Nr. 25) folgenden Kombinationen bis zur nächsten Kombination UKB (Tab. 1, lfd. Nr. 26) entsprechend der Tabelle 2 umzuschlüsseln.

Beispiel: Abzulochende Werte ... 16 [(25 ...  
Am Erfassungsgerät ... 1 — 6 — UGB — 4 —  
ausgelöste Lochungen: — UKB — 2 — 5 ...  
übernommene Zeichen  
nach Teil 1 ... 1 — 6 — [(25 ...

Daraus läßt sich erkennen, daß die Umschaltzeichen selbst nicht in den Lochstreifenpuffer übernommen werden.

Wird der Lochstreifen entgegengesetzt zur Ablochrückung gelesen, so spricht man von einer Rückwärts-Lesung. Die in der Reihenfolge ... 527 — 2043 — 22 ... gelochten Zahlen werden in der Reihenfolge ... 22 — 3402 — 725 gelesen. Beim Auftreten von alpha-numerischen Kombinationen sind deshalb die der Kombination UKB folgenden Kombinationen bis zur nächsten Kombination UGB entsprechend der Tabelle 2 umzuschlüsseln. Mit der Vor- und Rückwärtslesung stehen die folgenden Bedingungen in unmittelbarem Zusammenhang.

1. Bei der Vorwärtslesung müssen die einzelnen Worte im Hauptspeicher gedreht werden, bevor arithmetische Operationen ausgeführt werden können.

2. Vor- und Rückwärtslesung verlangen unterschiedlichen Lochstreifenbau (siehe 2.2.1.).

3. Falsche Informationseinheiten (siehe 1.5.) können vor der Übernahme in den Hauptspeicher eliminiert werden.

4. Die Vorwärts-Lesung wird dann notwendig, wenn ein nur einmal auftretendes Sortiermerkmal für eine größere nachfolgende Datenmenge gilt und im Falle der Rückwärtslesung dieses Sortiermerkmal nicht mit den zugehörigen Daten in den Hauptspeicher gelangt.

Am Lochstreifenpuffer des R 300 ist die Vorwärts- bzw. Rückwärtslesung durch Schalterstellung einstellbar.

### 1.4. Die Markenbehandlung

Die im Pkt. 1.1. genannte Endmarke entspricht in ihrer Kombination der im Robotron 300 verwendeten Satzmarke (siehe Tab. 1, lfd. Nr. 38). Sie wird bei den o. g. Erfassungsgeräten durch Auslösung der Funktion „Wagenrücklauf mit Zeilenschaltung“ in den Lochstreifen gestanzt. Damit wird für die Erfassung bzw. die Weiterverarbeitung im Rechner die Orientierung gegeben, als zusammengehörige Informationseinheit den Inhalt einer Zeile am Erfassungsgerät festzulegen, die jeweils durch die Satzmarke abgeschlossen wird. Diese zusammengehörige Einheit wird im folgenden immer als Satz gekennzeichnet. Die von den Erfassungsgeräten mitgelieferten Wortmarken auf den Lochstreifen (siehe Tab. 1, lfd. Nr. 12), die zur Abgrenzung von Worten variabler Länge dienen, werden als selbständige Zeichen in die Zentraleinheit übertragen. Die Zuordnung zum entsprechenden Wort muß durch das Verarbeitungsprogramm vorgenommen werden.

### 1.5. Die Fehlerbehandlung

Neben den im Pkt. 1.1. genannten Möglichkeiten der Paritätskontrolle bestehen am Lochstreifenpuffer Voraussetzungen, erkannte und gekennzeichnete Fehler, die von der Bedienungskraft am Erfassungsgerät verursacht wurden, zu eliminieren. Es werden vor der Übernahme in den Lochstreifenpuffer bei eingeschaltetem Umschlüßler ausgesondert:

a) falsche Zeichen, die durch Lochungen in allen 8 Kanälen gekennzeichnet sind (s. Tab. 1, lfd. Nr. 50); eine Zeichenkorrektur wird nur für Erfassungsgeräte mit serieller Bereitstellung der Daten sinnvoll, während bei Geräten mit blockweiser Bereitstellung (z. B. Ascota Klasse 117 L) auf die Korrektur einzelner Zeichen verzichtet werden kann;

b) falsche Sätze beim Rückwärtslesen, wenn sie durch die Kombination „Irrung Satz“ (Tab. 1, lfd. Nr. 51) gekennzeichnet sind. Bei Erkennen dieser Kombination werden die nachfolgenden Zeichen bis zur Erkennung der zweiten Satzmarke nicht in den Puffer und damit in die Zentraleinheit übernommen.

Die gleiche Wirkung wird erreicht, wenn bei der Lesung im Lochstreifen die Kombinationsfolge UKB — 6 — UGB erkannt wird. Sie entspricht der in Tabelle 1, laufende Nr. 6, in der Spalte „Umschaltung“ festgelegten Kombinationsfolge. Obwohl ihre Erzeugung einigen Bedienungsaufwand verlangt, muß sie bei der SE 5 L zur Kennzeichnung falscher Sätze angewendet werden, da bei diesem Gerät keine Taste zur Bildung einer Kombination „Irrung Satz“ zur Verfügung steht.

Beim Vorwärtslesen muß die Ausblendung falscher Sätze in jedem Falle vom Verarbeitungsprogramm vorgenommen werden.

## 2. Auswirkungen auf die Datenerfassung

### 2.1. Hinweise zu den Datenerfassungsgeräten

Für das Verständnis der folgenden Ausführungen müssen einige Hinweise gegeben werden.

1. Bei den alpha-numerischen Erfassungsgeräten Cellatron SE 5 L und Schreibautomat 528 werden die in Tabelle 1 angegebenen Zeichen durch Drücken der entsprechenden Tasten der Schreibmaschinentastatur in den Lochstreifen übertragen.

Die Umschaltzeichen UGB und UKB werden beim Schreibautomaten durch getrennte Tasten, beim Cellatron SE 5 L durch Drücken bzw. Loslassen der beiden Umschalttasten erzeugt. Die Kombination für die Wortmarke zur Abgrenzung von Worten mit unterschiedlicher Wortlänge entsteht bei beiden Maschinen durch Betätigen der Tabulatortasten unter gleichzeitiger Auslösung der Tabulatorfunktion bzw. durch selbständige Wortmarkentasten, die nur eine Lochung, aber keinen Wagensschritt auslösen.

An die Funktion „Wagenrücklauf mit Zeilenschaltung“ ist die Erzeugung der Satzmarke gebunden.

2. Bei den rein numerischen Erfassungsgeräten kann die Wortmarke vor oder nach dem zugehörigen Wort programmiert werden; sie gelangt bei Auslösung der Starttaste in den Lochstreifen.

Die Satzmarkenerzeugung kann ebenfalls durch die Funktion „Wagenrücklauf mit Zeilenschaltung“ ausgelöst werden.

### 2.2. Lochstreifenbau

#### 2.2.1. Darstellung eines Satzes

Innerhalb eines Satzes werden Worte, zugehörige Wortmarken = WM und die Satzmarke abgelocht.

Beispiel:

Dat.	Sach-Nr.	Betrag
...	...	200
2412	2233	1500
...	...	...

Auf den Informationsträger sind bei vorgesehener Rückwärtslesung die Kombinationen

> 200 — SM — WM — 2412 — WM — 2233 — WM —  
1500 — SM >

in der angegebenen Reihenfolge abzulochen. Bei der Übernahme wird demzufolge die abgelochte Satzmarke immer dem Satz der nächsten Zeile zugeordnet. Analog dazu soll die Wortmarke vor dem zugehörigen Wort abgelocht werden. Für die alpha-numerischen Erfassungsgeräte bedeutet das, vor der für die erste Dateneintragung vorgesehenen Spalte eine Leerspalte vorzusehen. Nach Ausführung des Wagenrücklaufes durch Ausführung einer Tabulatorfunktion, die mit der Wortmarkenerzeugung



gung verbunden ist, wird diese Leerspalte übersprungen und erst dann mit der Datenübernahme auf Formular und Datenträger begonnen.

Bei der Vorwärts-Lesung erweist es sich als günstig, für die Programmierung, die Wortmarke nach dem zugehörigen Wort abzulochen. Für das o. g. Beispiel entsteht damit die Ablochfolge

> 200 — WM — SM — 2412 — WM — 2233 — WM — 1500 — WM — SM. >

Zur Erzeugung der Wortmarke ist dann bei den alphanumerischen Erfassungsgeräten eine Leerspalte vor dem programmierten Wagenrücklauf vorzusehen, um eine Wortmarke vor der Satzmarke sicher erzeugen zu können. Ein besonderer Hinweis soll noch für die Behandlung von Angaben gebracht werden, die zufällig den Wert 0 haben. Während bei den numerischen Erfassungsgeräten bei Betätigung der Starttaste auch ohne Eingabe eines Wertes in den Eingabespeicher zusätzlich zur Wortmarke eine Null abgelocht werden kann, muß bei den alpha-numerischen Erfassungsgeräten u. U. eine 0 abgelocht werden, um das Wort eindeutig zu kennzeichnen. Die folgenden Beispiele sollen das verdeutlichen.

1. Es liegt ein Ablochprogramm mit einer Spalteneinteilung vor. Das „Null“-Wort ist dann bereits durch die bei der Tabulation entstehende Wortmarke definiert, auf das Ablochen einer Null kann deshalb verzichtet werden.

Formular.

...	...	...	...
...	...	...	174
225	1380		1250
637	275		
...	...	...	...

Ablochfolge:

> WM — 174 — SM — WM — 225 — WM — 1380 — WM — WM — 1250 — SM — WM — 637 >

Die Wortmarke gelangt als selbständiges Zeichen in den Lochstreifenpuffer bzw. zur Zentraleinheit und wird dort als „Null“-Wort interpretiert.

2. Es liegt ein Ablochprogramm mit unterschiedlichem Zeilen Aufbau vor. Die einzelnen Spalten sollen unter Benutzung der Tabulatorfunktion angefahren werden.

1. Zeile	A		B		C
2. Zeile	a	b	c	d	e
3. Zeile	$\alpha$	$\beta$		$\gamma$	

Bei diesem Programm kann auf das Ablochen einer Null zusätzlich zur Wortmarke nicht verzichtet werden, da auf Grund der Überschneidungen der Spalten bei Betätigung der Tabulatortasten Wortmarken abgelocht werden können, die nicht zu der zu lochenden Zeile gehören. Die Möglichkeit einer derartigen Erzeugung von nicht erwünschten Wortmarken ist immer dann vorhanden, wenn das abzulochende Wort in einer Spalte wesentlich kleiner als die vorgegebene Spaltenkapazität bzw. gleich Null ist. Ergeben sich deshalb beim Ablochvorgang mehrere Wort-

marken hintereinander, so sind die überflüssigen vom Programm her zu eliminieren.

Im angeführten Beispiel müssen z. B. bei der Ablochung der 1. Zeile nach Anfahren der Spalte B und Ablochung einer dort vorhandenen Null die Tabulatorstellen der Spalten b und c, die für die 2. Zeile erforderlich sind, überwunden werden, bevor die Spalte C abgelocht werden kann.

Es muß dann im Falle einer Rückwärtslesung die Ablochfolge

... A — WM — 0 — WM — WM — WM — C — SM ... entstehen.

Die erste dem Wort C folgende Wortmarke muß dann im Programm dem Wort C zugeordnet werden, während die 2. und 3. Wortmarke nach dem Wort C vom Programm auszublenden sind.

## 2.2.2. Gestaltung von Lochstreifenanfang und Lochstreifenende

Die Bezeichnung Streifenanfang und Streifenende soll auf die Übernahme in den Lochstreifenpuffer bezogen werden, so daß beim Vorwärtslesen Streifenanfang zu Beginn des Ablochvorganges und Streifenende am Ende des Ablochvorganges, beim Rückwärtslesen hingegen in der umgekehrten Reihenfolge zu lochen sind.

Für die Übertragung von jeweils durch Satzmarken abgeschlossenen Sätzen gelten die folgenden Bedingungen.

### 1. Lochstreifenanfang

Der Lochstreifenanfang soll durch einen besonderen Satz gekennzeichnet werden, der zur Kontrolle des einzulesenden Streifens dient.

Für diesen Vorsatz sind 2 Worte ausreichend. Er soll

a) einen Begriff enthalten, der bei der nachfolgenden Eingabe die Prüfung der Identität zwischen Inhalt des Lochstreifens und des Eingabeprogrammes ermöglicht;

b) durch einen 2. Begriff die Kennzeichnung enthalten, daß es sich um einen Vorsatz handelt.

Eventuell vor diesem Vorsatz stehende Transportlochungen werden bei der Übernahme in den Puffer überlesen. Sie führen zu keinem Paritätsfehler.

Vorsatz

◦◦	Kennzeichnung für Lochstreifen	Kennzeichnung für Vorsatz	SM	1. Datensatz
→ Leserichtung				

### 2. Lochstreifenende

Am Streifenende sind nach dem letzten „Datensatz“ drei weitere Sätze abzulochen. Ihre Reihenfolge ist beim Vorwärtslesen

a) Ein Schlußsatz mit einer Endekennzeichnung und Satzmarke. (Für die Endekennzeichnung ist ein Wort ausreichend.)

b) 2 weitere Sätze, die nur aus 2 Satzmarken bestehen können, wenn die Ablochung von 2 Satzmarken hintereinander ohne zusätzliche Zeichen möglich ist.

		Schlußsatz			
		←→			
letzter Datensatz	SM	Endekennzeichnung	SM	SM	SM

→ Leserichtung

Die Ablochung von 2 belanglosen Sätzen nach dem eigentlichen Schlußsatz macht sich notwendig, um bis zum Erkennen des Schlußsatzes im Hauptspeicher das Auftreten von Prüfbitfehlern zu vermeiden und damit zu dem festgelegten Programmende zu gelangen.

Bei der Übertragung ohne Satzmarke, d. h. bei der Übernahme von jeweils 80 Zeichen, müssen nach dem Endekennzeichen noch 240 belanglose Zeichen gelocht werden, um ebenfalls zu einem festgelegten Programmende gelangen zu können.

### 2.2.3. Korrekturmöglichkeiten

Bei den alphanumerischen Erfassungsgeräten Cellatron SE 5 L und Schreibautomat 528 besteht die Möglichkeit, bei rechtzeitigem Erkennen eines falsch gelochten Zeichens, das oder die falschen in allen 8 Kanälen auszulochen. Diese Korrektur wird aber, da sie mit einer Rückbewegung des Wagens und Lochstreifens verbunden ist, immer aufwendiger, je weiter der Fehler zurückliegt.

Man sollte deshalb im gegebenen Falle zur Satzkorrektur übergehen, die entsprechend der Bedingungen aus 1.5. nach der folgenden Vorschrift auszuführen ist.

1. Der falsche Satz wird durch eine Satzmarke abgeschlossen

2. Es erfolgt die Ablochung des Symbols Irrung-Satz und einer Satzmarke

3. Der zu korrigierende Satz wird neu geschrieben und gelocht.

Beispiel:

...	...	275	
130	4040		falscher Satz
I-Satz			Korrektur
3020	4040	170	korrigierter Satz

Lochung:

> — WM — 275 — SM — WM — 130 — WM — 4040 — SM — IS — SM — WM — 3020 — WM >

Übernommener Satz nach Hauptspeicher:

> — WM — 275 — SM — WM — 3020 — WM — >

## Was bedeutet eigentlich ...

Hardware	Blatt 11
	8/1967

Maschinen-technischer Teil der Datenverarbeitungsanlage; die in Maschinen und Geräten materiell realisierten, technischen Lösungen für eine Datenverarbeitung, die dem Programm oder der Methode zur Anwendung des Programms zur Verfügung stehen. ● Der Ausdruck Hardware stammt aus dem Amerikanischen und wurde ursprünglich für alle „harte Ware“ im Krämerladen, wie Kleisenwaren, verwendet. ● In der Datenverarbeitung charakterisiert er einen Teil des Lieferumfangs der Herstellerfirma: den technisch-physikalisch vergegenständlichten, unveränderlichen Teil des Datenverarbeitungssystems ● Die ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen waren für die Ausführung von zeitaufwendigen und komplizierten Rechnungen vorgesehen, wobei wenig Eingabe und Ausgabe von Daten erforderlich war. Daher nannte man diese Anlagen meist Rechenautomaten und ihren

Hauptteil, weil er eine in seiner Funktion vollständige Einheit bildete, kurzerhand auch Maschine. Das tritt vor allem in Bezeichnungen wie Maschinensprache, Maschinencode zutage. ● Mit der Entwicklung der Technik der Schaltelemente in den Steuerungsteilen und der Technik der Speicher wurde die Anzahl der zusammenschaltbaren Aggregate immer größer. Die kombinierbaren Teile der gesamten Anlage werden nun Ausrüstungseinheiten genannt und nach Zentraleinheit und peripheren Einheiten unterschieden. ● Zur Zentraleinheit gehören ein Arbeitsspeicher, das Hauptsteuerwerk mit verschiedenen Arbeitsregistern und eine Grundausrüstung für die Eingabe und Ausgabe von Daten und Programmen (etwa Lochstreifen-Ein-/Ausgabe. ● Das Hauptsteuerwerk steuert alle Abläufe, die nicht von Steuerteilen für einzelne Geräte (Gerätesteuerereinheit) oder von den Steuerteilen für einzelne Übertragungskanäle zwischen den Geräten (Kanalsteuerereinheit) erledigt werden. Es verarbeitet alle Maschinenbefehle, organisiert die Arbeit mit den peripheren Einheiten und gestattet den Zugriff zum Hauptarbeitsspeicher. ● Als Hauptarbeitsspeicher fungiert ein relativ kleiner Teil der Gesamtspeicherkapazität, der ein sehr schnelles Speichern und Abfragen gestattet. ● Die peripheren Einheiten ermöglichen die



Aus der Wirkungsweise der Satzkorrektur, nach dem Erkennen der Kombination „Irrung-Satz“ die nachfolgenden Zeichen bis zur 2. Satzmarke zu überlesen, folgt, daß ein Fehler bzw. falscher Satz in der n-ten Zeile noch rechtzeitig erkannt ist und auf dem beschriebenen Weg korrigiert werden kann, wenn der (n + 1)-te Satz noch nicht durch eine Satzmarke abgeschlossen wurde. Bei der Satzkorrektur auf Erfassungsgeräten mit Zählwerken (z. B. Ascota Klasse 117 L) muß unter Umständen eine Stornobuchung durchgeführt werden, wenn vor Erkennen des Fehlers bereits Zählwerke angesprochen wurden. Diese Stornobuchung ist ebenfalls mit dem Symbol „Irrung-Satz“ zu kennzeichnen, wenn ihre Ablochung in den Lochstreifen nicht verhindert werden kann.

Ohne auf maschinenbezogene Einzelheiten einzugehen, kann festgestellt werden, daß die beschriebenen Korrekturmöglichkeiten bei den angegebenen Erfassungsgeräten anwendbar sind.

Werden Korrekturen über mehrere Sätze hinweg nötig, so kann das Beseitigen dieser falschen Sätze nur vom Programm übernommen werden. Die Festlegung eines Korrektursymbols oder Korrekturwortes bleibt in diesem Fall dem Anwender überlassen.

### 3. Aufgaben für das Übernahmeprogramm

Die auf dem Lochstreifen enthaltenen Daten müssen vor ihrer Verarbeitung im Rechner einer Aufbereitung unter-

zogen werden. Dazu können z. B. die folgenden Aufgaben gehören:

1. Zuordnung der Wortmarken zu dem entsprechenden Wort. Die vom Erfassungsgerät mitgelieferte Wortmarke kommt aus dem Lochstreifenpuffer als Null mit Wortmarke in den Hauptspeicher. Sie ist unter Beachtung der im Punkt 2.2.1. genannten Bedingungen zu verarbeiten.
2. Spreizen der Worte auf die im Hauptspeicher vorgesehene Wortlänge, wenn bei der Erfassung mit variabler Wortlänge gearbeitet wurde.
3. Ausblendung von falschen Sätzen bei der Vorwärtslesung.
4. Ausblendung falscher Informationseinheiten, die aus mehreren Sätzen bestehen, z. B. Gruppen oder Blöcke. Diese Aufgabe gilt beim Vorwärts- und Rückwärtslesen.
5. Durchführung von Zahlenprüfungen. Beim Fehlen von Zahlenprüfgeräten bei der Erfassung sind die mit einer Prüfziffer versehenen Zahlen im Rechner auf Richtigkeit zu überprüfen.
6. Wortdrehung bei der Vorwärtslesung.
7. Plausibilitätsprüfungen.

Die Auswahl dieser oder noch anderer Aufbereitungsarbeiten ist vom jeweiligen Problem abhängig. Die Aufgaben sollen deshalb nur als Hinweis betrachtet werden.

Ein- und Ausgabe der Daten von bzw. zu den verschiedenen Datenträger-Arten; außerdem bieten sie zusätzliche Speicherkapazität auf meist mehreren Speicherniveaus. Ein Speicherniveau wird durch die Speichertechnik und die Zugriffszeit bestimmt. ● Zu diesen Speichern zählen alle Außenspeicher wie Magnettrommel-, Magnetband-, Magnetplatten- (schallplattenförmige Speicher mit wahlfreiem Zugriff) und Magnetkartenspeicher (magnetbeschichtete elastische Karten in einer Art Hängeregistratur, die bei Aufruf wie die Schicht eines Trommelspeichers gelesen werden), Drahtspeicher, Dünnschichtspeicher u. ä. ● Zu den peripheren Einheiten gehören: a) die peripheren Eingabegeräte für Lochstreifen, Lochkarte, Magnetschriftkarte (mit maschinell lesbaren Magnetschriftzeichen versehen), Klarschriftbelege (mit genormten sowohl visuell als auch maschinell lesbarer Klarschriftzeichen beschrieben), die Bildschirmeingabe (jeder Punkt eines Bildschirms kann mit einem elektronischen Griffel erleuchtet oder verdunkelt werden, was die Besetzung einer dualen Speicherstelle bewirkt) und die Spracheingabe (mit einem beschränkten Umfang an maschinell erkennbaren Worten); b) die peripheren Ausgabegeräte, wie Stanzer für Lochstreifen und Lochkarte, Zeichendrucker (bei jedem Druckvorgang ein

Zeichen), Zeilendrucker (eine ganze Zeile bei jedem Druckvorgang), Blattdrucker (den Inhalt eines zu druckenden Blattes bei einem Druckvorgang), Kurvenzeichner (für Diagramme, grafische Darstellungen), Bildschirmanzeige (ein Bildpunkt für den dualen Zustand einer Speicherstelle) und Sprachausgabe. ● Die Zentraleinheit und die angeschlossenen peripheren Geräte bilden die Maschinenseite des Datenverarbeitungssystems. Nach der Art des Hauptdatenträgers unterscheidet man lochkartenorientierte, magnetbandorientierte, magnetplatten- oder magnettrommelorientierte Systeme. ● Sofern die Technik, die in dieser äußerlich erkennbaren Hardware enthalten ist, bestimmte Arbeitsverfahren, wie Entschlüsselung eines Befehls, Addition zweier Ziffernstellen, Umspeichern von Registerinhalten durch Schaltkreise realisiert, zählt sie ebenfalls zur Hardware. ● In Befehlen fixierte Programme jedoch, die bei ihrer Abarbeitung das gewünschte Verfahren realisieren und damit das gleiche Resultat ergeben, wie es eine fest verdrahtete logische Schaltung getan hätte, rechnet man nicht mehr zur Hardware, sondern zur Software. Diese Programme können nicht immer im Hauptarbeitsspeicher untergebracht werden. Sie befinden sich dann in einem eigens für sie eingebauten Mikroprogrammspeicher.

## Zentrale Projektkartei

### Robotron 300 —

#### ein Vorschlag

### 1. Notwendigkeit einer Zentralen Projektkartei

Der Gedanke der Mehrfachnutzung oder Wiederverwendung von Ergebnissen der Einsatzvorbereitung und Anwendung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen ist nicht neu. Er findet bereits seinen Ausdruck in der Programmbibliothek und in den Typenprojekten. Beide dienen der Rationalisierung der Einsatzvorbereitung, indem sie Mehrfacharbeiten vermeiden, günstige Lösungen anbieten und neue Erkenntnisse vermitteln. Die Programme einer Programmbibliothek bieten dem Nutzer die Möglichkeit, die Programmierarbeit für spezielle Verfahren und Arbeitsgänge einzusparen. Das betrifft alle maschinenbedingten Operationen, aber auch bestimmte mathematische Standardfunktionen, ökonomische Problemstellungen und typische, allerdings sehr begrenzte ökonomische Aufgaben. Die Programmbibliothek ersetzt jedoch nicht die erforderliche Organisationsarbeit wie Projektierung, Datenerfassung und Umstellung. Typenprojekte enthalten integrierte Datenverarbeitungssysteme bis zum Feinprojekt einschließlich Programmablaufplan für die automatisierbaren Hauptfunktionen der Betriebe. Sie dienen dem Nutzer als Vorlage für die Projektierung seines EDV-Systems und in Teilen zur direkten oder geringfügig veränderten Übernahme von Projekten.<sup>4)</sup> Der Aufwand zu ihrer Herstellung erlaubt es nicht, für alle Branchen und Betriebstypen Typenprojekte zur Verfügung zu stellen. Außerdem ist die Häufigkeit der Wiederverwendung von Typenprojekten durch ihren komplexen Charakter auf ähnliche Betriebe beschränkt. Somit verbleibt noch eine große Zahl von Anwendern, die ohne Benutzung von Typenprojekten den vollen Organisationsaufwand der Einsatzvorbereitung bewältigen muß. Dabei gibt es für einzelne Gebiete, aber sicher auch für größere Komplexe, Ähnlichkeiten zwischen verschiedenen Betrieben, die eine Nachnutzung bereits vorhandener Projekte ermöglichen würden. Die Wiederverwendung einmal ausgearbeiteter Projekte ist eine große Hilfe für die Anwender und wird zu einer erheblichen Einsparung der umfangreichen organisatorischen Einsatzvorbereitung dienen. Unter den in der DDR bestehenden sozialistischen Produktionsverhältnissen gibt es keinerlei Hemmnisse für ein Prinzip und Verfahren der weiteren Nutzung von Ergebnissen der betrieblichen Organisationsarbeit in anderen Betrieben und Einrichtungen. Im Gegenteil, in den Betrieben besteht die Bereitschaft zur gegenseitigen Hilfe und Unterstützung. Der Erfahrungs- und Projektaustausch zwischen den Erstanwendern des Robotron 300 hat sich bewährt und bestätigt den Nutzen dieses Vor-

Dr. rer. oec. Rolf Kilian, Institut für Datenverarbeitung Dresden  
Dipl.-Wirtsch. Werner Schulze, veb bürotechnik Berlin  
Dipl.-Wirtsch. Udo Tautkus, veb bürotechnik Berlin

habens. Durch das Gesetzblatt, Teil II, Nr. 32, vom 17. 4. 67 sind auch die rechtlichen Grundlagen für ein entsprechendes Verfahren gegeben. Wesentlicher Bestandteil dieses Verfahrens ist ein zentral verwaltetes Informationsmittel, zu welchem alle Interessenten Zugriff haben. Dieses Informationsmittel soll dem Interessenten Auskünfte über vorhandene Projekte geben, aus welchen zu erkennen ist, ob ein bestimmtes Projekt für ihn geeignet ist bzw. einer näheren Prüfung auf seine Anwendbarkeit hin unterzogen werden soll. Dieses Informationsmittel ist die Zentrale Projektkartei. Im folgenden sind die Grundsätze für die Teilnahme an der Zentralen Projektkartei, ihre Arbeitsweise und die Verfahrensweise bei der Übergabe bzw. Übernahme von Projekten durch Teilnehmer an der Zentralen Projektkartei dargestellt. Wir bitten die Leser, ihre Meinung zu diesem Vorschlag dem veb bürotechnik, Zentrale Leitung, Abteilung EOVK, 108 Berlin, Mohrenstraße 62, mitzuteilen.

### 2. Grundsätze für die Teilnahme an der Zentralen Projektkartei

Teilnehmer an der Zentralen Projektkartei können sein:

- a) Mitglieder der Benutzergruppe Robotron 300 innerhalb der Benutzergemeinschaft maschinelle Datenverarbeitung
- b) Benutzer von Anlagen Robotron 300, die keine eigene Anlage besitzen, sondern Dienstleistungen in Anspruch nehmen.

Die Teilnahme an der Zentralen Projektkartei ist freiwillig. Jedoch sind die Betriebe gemäß § 2, Abs. 1 der Anordnung über die Nachnutzung wissenschaftlich-technischer Ergebnisse innerhalb der DDR<sup>2)</sup> zwecks schneller und umfassender Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts verpflichtet, bei ihnen entstandene wissenschaftlich-technische Ergebnisse mit dem Ziel der Nachnutzung anderen Betrieben anzubieten. Über diese Nachnutzung sind Wirtschaftsverträge (Nachnutzungsverträge) abzuschließen. Die Teilnahme an der Zentralen Projektkartei beeinträchtigt nicht die die Projekte betref-

<sup>1)</sup> Siehe Rechentechnik Heft 8/1966, S. 31

<sup>2)</sup> AO über die Nachnutzung wissenschaftlich-technischer Ergebnisse innerhalb der DDR v. 22. 3. 67, GBl. II Nr. 32/67



fenden Urheberrechte<sup>3)</sup>, sondern dient vielmehr ihrem Schutz und ihrer Verwertung. In die Zentrale Projektkartei sind daher keine Informationen zu übernehmen, die der Geheimhaltung unterliegen. Jeder Teilnehmer an der Zentralen Projektkartei ist berechtigt, Auskünfte zum Inhalt der Zentralen Projektkartei anzufordern.

### 3. Arbeitsweise der Zentralen Projektkartei

Die Zentrale Projektkartei enthält der Art nach festgelegte Informationen über bei den Teilnehmern fertiggestellte Datenverarbeitungsprojekte, -komplexe, -teilkomplexe oder -abschnitte. Sie wird als Einrichtung der Benutzergruppe Robotron 300 innerhalb der Benutzergemeinschaft maschinelle Datenverarbeitung durch den veb bürotechnik, Zentrale Leitung, 108 Berlin, Mohrenstraße 62, geführt. Jeder Teilnehmer an der Zentralen Projektkartei benennt einen Mitarbeiter als ständigen Verbindungsmann zur Zentralen Projektkartei. Grundlage der Tätigkeit der Zentralen Projektkartei sind die Projektkarten. Es werden Gesamtkarten und Einzelkarten unterschieden. Für jeden Teilnehmer besteht eine Gesamtkarte. Die Gesamtkarte enthält allgemeine Angaben über den Anwender wie Anschrift und Name des als Verbindungsmann benannten Mitarbeiters, Wirtschaftszweig und übergeordnetes Organ, territoriale Struktur, Produktionsprogramm, Produktionsart (Einzelfertigung, Serien-

fertigung, Massenfertigung), Fertigungsart und Technologie, Betriebsgröße, Ausstattung der Anlage Robotron 300 Zentraleinheit und 1. Peripherie sowie über Umfang und Gliederung des Gesamtprojektes nach Komplexen, Teilkomplexen und Abschnitten. Für jeden Datenverarbeitungskomplex, -teilkomplex oder -abschnitt des Gesamtprojektes besteht eine Einzelkarte. Die Einzelkarte enthält die für die Nachnutzer interessanten Angaben zum Feinprojekt. Hierzu zählen: Angaben zur Einordnung in das Gesamtprojekt, zur Gliederung und zum Umfang des Feinprojektes, über die verwendeten Datenerfassungsgeräte, mathematischen Verfahren, Stammdaten, über den Rhythmus und den Umfang der Rechnerbelastung und über Besonderheiten des Feinprojektes. Die Teilnehmer an der Zentralen Projektkartei haben die Pflicht, nach Abschluß und Bestätigung des Gesamtprojektes bzw. von Datenverarbeitungskomplexen, Teilkomplexen oder Abschnitten die jeweiligen von der Zentralen Projektkartei zur Verfügung gestellten Projektkarten (Gesamtkarte bzw. Einzelkarten) auszufüllen und der Zentralen Projektkartei zu übergeben. Die Übergabe der Projektkarten an die Zentrale Projektkartei gilt als Angebot zum Erwerb. Für den Teilnehmer besteht daraufhin die Pflicht, die Unterlagen Interessenten zugänglich zu machen, um ihnen eine Entscheidung über einen eventuellen Erwerb zu ermöglichen. Die Gesamtkarte ist

<sup>3)</sup> Gesetz über das Urheberrecht, GBl. I Nr. 14/67

nach Abschluß und Bestätigung des Gesamtprojektes auszufüllen und der Zentralen Projektkartei zu übergeben. Sie führt zur Aufnahme des Teilnehmers in die Kartei. Die Einzelkarten sind entsprechend der Gliederung des Gesamtprojektes für abgeschlossene und bestätigte Datenverarbeitungskomplexe, Teilkomplexe oder Abschnitte auszufüllen und der Zentralen Projektkartei zu übergeben. In einfachen Fällen genügt eine Gliederung des Gesamtprojektes nach Komplexen. Bei umfangreichen Komplexen ist eine Untergliederung nach Teilkomplexen mit den gleichen Angaben, in sehr komplizierten Fällen nach Abschnitten erforderlich. Die Wahl der Tiefe der Gliederung bleibt dem Teilnehmer überlassen. Zur Wahrung der Einheitlichkeit und zur Erhöhung der Aussagefähigkeit sind beim Ausfüllen der Karten vorgegebene Begriffe (Stichworte) zu verwenden. Den Teilnehmern an der Zentralen Projektkartei wird dazu ein Stichwortverzeichnis übergeben. Dieses Stichwortverzeichnis befindet sich z. Z. in Ausarbeitung. Spätere Veränderungen der Projekte, die bereits in Projektkarten der Zentralen Projektkartei enthaltene Angaben betreffen, sind umgehend der Zentralen Projektkartei mitzuteilen. Anfragen zum Inhalt der Zentralen Projektkartei sind formlos unter Verwendung der Begriffe des Stichwortverzeichnisses an die Zentrale Projektkartei zu richten. Der Fragesteller erhält von ihr Auskunft über den Inhalt der zum angegebenen Themenkreis in der Zentralen Projektkartei vorhandenen Projektkarten.

### 4. Verfahrensweise bei der Übergabe bzw. Übernahme von Projekten durch Teilnehmer an der Zentralen Projektkartei

Aus der Arbeitsweise der Zentralen Projektkartei ist ersichtlich, daß diese sich nicht das Ziel stellt, für die Eigentümer den Verkauf der Datenverarbeitungsprojekte zu besorgen. Ziel der Zentralen Projektkartei ist lediglich die Information potentieller Nachnutzer über vorliegende und zur Nachnutzung angebotene Datenverarbeitungsprojekte bei den Anwendern der EDVA Robotron 300. Die Tätigkeit der Zentralen Projektkartei ist daher mit der Auskunftserteilung für den jeweiligen Fall abgeschlossen. Es bleibt dem Fragesteller überlassen, sich mit den aus der erhaltenen Auskunft ergebenden anderen Teilnehmern an der Zentralen Projektkartei in Verbindung zu setzen. Auch die Übergabe bzw. Übernahme von Projekten, Datenverarbeitungskomplexen, Teilkomplexen oder Abschnitten durch Teilnehmer an der Zentralen Projektkartei zum Zwecke der wiederholten Nutzung ist Angelegenheit der Teilnehmer. Nach § 2, Abs. 2 und § 4, Abs. 1 der Anordnung über die Nachnutzung wissenschaftlich-technischer Ergebnisse innerhalb der DDR besteht für die Partner bei einer wiederholten Verwendung eines Datenverarbeitungsprojektes oder eines Teiles davon die Verpflichtung zum Abschluß eines Nachnutzungsvertrages mit folgendem Inhalt: — Lieferumfang, -termine, Form der Lieferung, — Höhe und Fälligkeit des zu zahlenden Nachnutzungsentgelts sowie dessen Berech-

Dr. HELLMUT SEIDEL

## Matrizenmodelle für die Planung in der metallverarbeitenden Industrie

Herausgeber: Institut für Datenverarbeitung, Dresden

Schriftenreihe: Datenverarbeitung

284 Seiten  
19 Abbildungen  
Broschur  
20,40 MDN

Anhand von konkreten Beispielen werden Matrizenmodelle entwickelt und ihre Anwendungsmöglichkeiten für die Planung eingehend erläutert. Die dargestellten Modelle wurden bereits in der Praxis erprobt und von den Experimentierbetrieben in die Planung eingeführt. Diese Modelle sind direkt bzw. leicht abgewandelt auch in anderen Industriezweigen anwendbar.



VERLAG DIE WIRTSCHAFT BERLIN

### Was bedeutet eigentlich ...

Software	Blatt 12
	8/1967

Verfahrenstechnischer Teil der Datenverarbeitung; die einer Datenverarbeitungsanlage zugeordneten Programme, der für ihre Herstellung erforderliche Aufwand, darunter die betriebsorganisatorischen Lösungen, und die für ihre Abarbeitung festzulegende Arbeitsorganisation. ● Wie Hardware stammt auch der Ausdruck Software aus dem Amerikanischen und drückt den Gegensatz zu Hardware (hard = hart, soft = weich) aus. Software steht für alles, was zur Arbeit einer Datenverarbeitungsanlage gehört und nicht technisch vergegenständlicht ist. ● Ursprünglich wurde nur der Programmteil des Lieferumfangs für eine elektronische Datenverarbeitungsanlage als Software, d. h. als „weiche“ oder nicht-technische Ware bezeichnet, weshalb die Bedeutung des Wortes mehr durch die Praktiken der einzelnen Lieferfirmen als durch wissenschaftliche Überlegungen geprägt war. ● Da sich beim Einsatz der Anlagen der Bedarf an Programmen mehr

und mehr erweiterte, wurden von den Anwendern allgemein verwendbare Programme hergestellt und ebenfalls zur Software gezählt. Als die Hersteller diese von den Anwendern gefertigten Programme gesammelt als Anwendungsprogramm-Bibliotheken mitlieferten, bestand damit faktisch kein Unterschied mehr zwischen gelieferter Ware und selbstgefertigten Programmen. Software bezeichnete jetzt den Gesamtumfang an Programmen für eine EDVA. Nach diesem Bedeutungswandel grenzt man die von der Herstellerfirma gelieferten gegenüber den vom Nutzer gefertigten, nur für spezielle Anwendungsfälle brauchbaren Programme durch die Bezeichnungen maschinenbedingte und problembedingte Software ab. ● Die Software für eine bestimmte Anlagenkonfiguration erfordert die Schaffung einer besonderen Organisation der Arbeit mit ihr. Diese Organisation wird in einem sogenannten Operationssystem festgelegt und stellt dem die Anlage bedienenden Menschen ein Programm zur Steuerung und Überwachung der Ausführung der anderen Programme zur Verfügung. Außer dem Überwachungsprogramm gehören zum Operationssystem die allgemein verwendbaren Programme (Systemprogramme), die spezielleren Anwendungsprogramme und die für alle Probleme zentral verwalteten integrierten Daten (Datenbasis). ● Maschinenbedingte Software ist das organisatorische Konzept in Form des



nungsbasis, — Behandlung von nachträglichen Änderungen und festgestellten Fehlern bzw. Mängeln, — Vereinbarungen über die Zusammenarbeit bei der Weiterentwicklung des Vertragsgegenstandes und den Austausch neuer Erfahrungen, — Vereinbarungen über die Verfahrensweise beim Abschluß von Nachnutzungsverträgen mit weiteren Interessenten durch beide Vertragspartner. Für die einzelnen Punkte eines Nachnutzungsvertrages wird durch die Zentrale Projektkartei folgende Empfehlung gegeben:

a) der Preis wird durch eine freie Vereinbarung zwischen den Beteiligten bestimmt. Darin wird ein Prozentsatz des für die Erarbeitung erforderlichen Aufwandes festgelegt. Die Höhe dieses Prozentsatzes ist abhängig zu machen von dem — Umfang der direkten Verwendbarkeit bzw. Umfang von Nach- und Anpassungsarbeiten, — der Häufigkeit der Wiederverwendung, — der Höhe der Einsparungen bei der Nachnutzung, — Umfang der gegebenen Garantien und möglichen Gewährleistungen.

b) Die Behandlung von nachträglichen Änderungen, Verbesserungen und festgestellten Fehlern unterliegt ebenfalls einer freien Vereinbarung. Bis zu einer im Vertrag festgelegten Höhe des jeweils angefallenen bzw. erforderlichen Aufwandes ist eine für die Beteiligten kostenlose Lösung zu wählen, anderenfalls aber der Abschluß von Zusatzverträgen zu vereinbaren.

c) Der Vertrag enthält Festlegungen und Verpflichtungen

Operationssysteme, d. h. das Überwachungsprogramm und alle Systemprogramme. In die Systemprogramme ist alle dem Automaten übertragbare Organisationsarbeit aufgenommen worden, die einerseits durch die Vielfalt der verwendbaren Speicherformen und Ein- und Ausgabegeräte für die Datenübertragungen, andererseits durch die Programmierarbeit verkürzende und erleichternde Verwendung von Programmiersprachen für deren Übersetzung in die Maschinensprache notwendig ist. ● Zu den *Systemprogrammen* zählen: Assembler für maschinenorientierte Programmiersprachen, wie MOPS für R 300; Compiler für verfahrensorientierte Programmiersprachen, wie ALGOL für wissenschaftlich-technische Rechnungen oder ALGOL für ökonomische und wissenschaftlich-technische Berechnungen; Programmgeneratoren für kleinere Problemkreise, wie Sortieren/Mischen oder Auflisten von Datenmengen; Programmpakete für die Organisation standardisierter Steuerabläufe und von Standardarbeitsweisen in der Datenverarbeitungsanlage, wie Magnetbandorganisation oder Datenübertragungen zwischen peripheren Geräten und Hauptspeicher, soweit sie nicht im Ausführungs-Überwachungsprogramm des Operationssystems enthalten sind; weitere Hilfsprogramme für die Testung und Fehlersuche in Anwendungsprogrammen, z. B. Trassierprogramme (Ausgabe von Zwischenresultaten und anderen Angaben zu wähl-

zur Wahrung des Urheberrechts. Die Bearbeitung eines übernommenen Projektes oder von Teilen desselben hat, wenn sie zu einer individuellen schöpferischen Leistung führt, ein Urheberrecht des Bearbeiters zur Folge. Bei einer Aufnahme der (als eine solche gekennzeichneten) Bearbeitung in die Zentrale Projektkartei haben sich Interessenten sowohl mit dem Eigentümer des ursprünglichen Projektes als auch mit dem Eigentümer der Bearbeitung in Verbindung zu setzen und ggf. mit beiden Nachnutzungsverträge abzuschließen.

Die Zentrale Projektkartei wird von sich im Zusammenhang mit der Übergabe bzw. Übernahme von Projekten oder Teilen davon durch Teilnehmer an der Zentralen Projektkartei ergebende Rechtsstreitigkeiten nicht berührt. Gemäß § 5 Abs. 2 der Anordnung über die Nachnutzung wissenschaftlich-technischer Ergebnisse innerhalb der DDR darf für die Überlassung von Informationen und sonstigen Unterlagen, die von den Betrieben zur Einsichtnahme und Prüfung auf Anwendbarkeit angefordert werden sowie für persönliche Konsultationen unter Wahrung der Urheberrechte nur der Ersatz der damit unmittelbar verbundenen Aufwendungen (z. B. Konsultations-, Papier- und Vervielfältigungskosten, Porto usw.) gefordert werden. Es besteht jedoch die Verpflichtung, dem abgebenden Betrieb mitzuteilen, ob die überlassenen Ergebnisse teilweise oder völlig produktiv genutzt wurden. Ein gleiches Verfahren ist auch für die Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen anzuwenden.

baren Zeitpunkten der Programmabarbeitung), Post-Mortem-Programme (Ausgabe von Ursachenangaben und Daten nach einem Programmablaufabbruch), Erneuerungsprogramme (zur Durchführung von Streichungen, Änderungen und Einfügungen in Programmen und Datensätzen, einschließlich Kopieren der Datenträger und Ausdrucken der Programmunterlagen). ● Zur *problembedingten Software* kann man die Anwendungsprogramme und die organisatorischen Lösungen rechnen. Die letztgenannten erstrecken sich einerseits von der Erfassung und Aufbereitung der Daten bis zur Auswertung der von der Anlage produzierten Ergebnisse, z. B. im Rahmen von Typen- oder Anwendungsprojekten, andererseits von der Ausbildung und methodischen Anleitung der Anwender, Organisatoren und Programmierer bis zur Regie des Einsatzes der Programme. Die Anwendungsprogramme umfassen wissenschaftlich-technische oder ökonomische Standardprobleme, z. B. Statik-Rechnungen oder Transportplan-Optimierungen, mathematische Standard-Programme, z. B. für die Lösung von Gleichungssystemen oder das Rechnen mit Matrizen, sowie größere Programmkomplexe und Bausteine einer integrierten ökonomischen Datenverarbeitung, z. B. für das Gesamtgebiet der mittel- und/oder kurzfristigen Betriebsplanung bzw. für die Stücklistenauflösung oder Kapazitätsbilanzierung.

## Bibliographische Notizen

### Programmiertechnik

Achim Sydow: *Programmierungstechnik für elektronische Analogrechner*, VEB Verlag Technik Berlin, 1967, 296 Seiten, Zweite, überarbeitete und erweiterte Auflage

Von diesem Buch ist bereits 1964 eine erste Auflage erschienen. Die vorliegende zweite Auflage wurde überarbeitet und durch eine Prozeßmodellierung sowie durch Angaben über mehrere moderne Analogrechner erweitert. Außerdem hat diese Auflage ein völlig neues Kapitel (V) über die Programmierungstechnik iterativ arbeitender Analogrechner. Das Werk gliedert sich in einzelnen in 5 Teile mit 29 Kapiteln.

Grundlagen der Programmierung. In der Einführung werden die Grundrechenelemente und ihre Symbolik vorgestellt. Der Autor behandelt in den folgenden Kapiteln die Programmierungsprinzipien zur Synthese von Differentialgleichungen mit und ohne Störfunktionen. An Beispielen wird kurz die qualitative und quantitative Programmierungstechnik erläutert. Der Begriff der Übertragungsfunktion wird exakt mittels der Laplace-Transformation eingeführt. Dann erhält der Leser einen Einblick in die Struktursimulation. Des weiteren wird aus der Sicht des Anwenders die Wirkungsweise der bekanntesten Rechenelemente und -schaltungen betrachtet. Hierbei handelt es sich um eine übersichtliche Darstellung. In einer Tafel sind die wichtigsten Übertragungsfunktionen für Netzwerke zusammengefaßt. Kürzer als in der ersten Auflage erscheint der Anhang über den offenen Verstärker.

Theorie und Programmierung. Die Richtlinien der Programmierungstechnik, die die qualitative und quantitative Programmierung beinhaltet, werden sehr gut am Beispiel einer linearen Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten in einzelnen Schritten abgehandelt. Nachfolgend werden Regeln zur Umformung von Teilen der Rechenschaltungen angegeben, die der Verbesserung des Programmbildes dienen. Dem eigentlichen Anwendungsbereich des elektronischen Analogrechners sind die Kapi-

tel 5—14 gewidmet. Der Autor beschränkt sich bei der Behandlung der einzelnen Typen von Differentialgleichungen, Kapitel 5—11, ausschließlich auf die qualitative Programmierung. Entsprechend der besonderen Verwendung kommen zuerst die markantesten Formen der gewöhnlichen Differentialgleichungen zur Darstellung. Nacheinander werden dann Lösungsmethoden für lineare Gleichungen, Polynomgleichungen und für lineare Optimierung aufgeführt. Des weiteren sind vier Reduktionsverfahren zur Bestimmung von partiellen Differentialgleichungen beschrieben, wobei die Differenzenmethode den größten Raum einnimmt.

Der interessierte Leser findet zur Berechnung von Integralgleichungen, besonders der vom Faltungstyp, und von Fourier-Koeffizienten einige Angaben. Ein kurzer Abschnitt zeigt noch die spezielle Berechnung der Korrelationsfunktionen. Sehr nützlich sind im folgenden die Ausführungen konformer Abbildungen.

Solide Erfahrungen kennzeichnen die Behandlung regelungstechnischer Aufgaben. Die Struktursimulation (12) wird für den Differentialanalysator abgehandelt und nach Übertragungsfunktionen beschrieben. Die Betrachtungen über die linearen Signalübertragungsglieder werden wirksam durch reiches Bildmaterial unterstützt.

Der Verfasser demonstriert kurz zwei Verfahren zur Bestimmung von Zeitkonstanten der Übertragungsfunktion mehrerer Signalübertragungsglieder. Außerdem findet man eine gute Übersicht über einige mögliche Totzeitapproximationen. Die charakteristischen nichtlinearen Signalübertragungsglieder, wie beispielsweise die Betragsbildung, Hysterese und Komparator, runden diese Darlegung ab. Die wichtigsten Rechenschaltungen für stetige und unstetige Störfunktionen sind im 13. Kapitel zusammengefaßt. Der Anhang 1 aus der ersten Auflage bildet den Schluß dieses II. Teiles. Dabei werden Rechenschaltungen zur Frequenzanalyse dargestellt.

Praxis der Programmierung — behandelt die praktische Realisierung der entworfenen Programme. Die für die Programmierung bedeutendsten Teile des Analogrechners werden anhand bekannter Rechner vorgestellt. Der Leser bekommt dadurch einen guten Einblick in die Vielfalt der Programmierungsvarianten der Programmierarten, der Steuerungen für Analogrechner und der gebräuchlichsten Auswertegeräte. In Erweiterung zur ersten Auflage verdient der Abschnitt 15.4 besondere Beachtung. Darin werden u. a. der Bestückungsumfang neuer und moderner Rechenanlagen aus dem Ausland und die Erweiterungen am Unimar II sichtbar. Nützliche Hinweise für den Benutzer wie — die Fehlerkontrolle der Rechenelemente, die Kontrolle der Rechenschaltung auf ihre qualitative

Arbeitsweise und Testprogramme zur Kontrolle der Rechenelemente und Programmierung schließen sich an. Schließlich werden noch zweckmäßige Angaben über die Aufbereitung von Anfangswertaufgaben gemacht.

Einsatzbeispiele — wurden auf dem Analogrechner „Unimar“ gerechnet. Von neuen Einsatzbeispielen löst der Autor allerdings nur eine Differentialgleichung. Dadurch findet der Leser wenig Zusammenhang zu den vorherigen Darlegungen. So wird nur an dem Beispiel der Besselschen Differentialgleichung die systematische Programmierung kurz beschrieben. Erwähnenswert wäre hier die Grenzwertbetrachtung. Alle anderen Einsatzbeispiele behandeln Simulationsprobleme. Von Bedeutung sind dabei eine Totzeitapproximation und die Optimierung eines Regelkreises. Instruktive Ausführungen findet man am Beispiel der Reaktorsimulation. Unter anderem werden hier die Kettenreaktion, das Temperaturverhalten in den Brennstäben, der Wärmetransport im Druckwasserreaktor und die Reaktorregelung simuliert.

Den Fahrzeugbau betreffend werden Bremsschaltvorgänge einer sechsmotorigen Gleisstromlokomotive und das Dreimassen-Schwingungssystem eines Kraftfahrzeuges dargelegt. Ein weiteres Beispiel aus der statistischen Analyse beinhaltet die Qualitätskontrolle durch Analyse von Mischkollektiven. (Wahrscheinlichkeitsdichte) Bemerkenswert ist die Lösung eines technologischen Prozesses, in welchem eine Optimierung von Lagerhaltungs- und Reihenfolgeproblemen beschrieben wird. Durch die breite Skala der Simulationsbeispiele werden den Ingenieuren der verschiedensten Industriezweige die vielfältigsten Anwendungsmöglichkeiten des Analogrechners demonstriert.

Die Programmierung iterativarbeitender Analogrechner — verkörpert den Entwicklungstrend der analogen Rechentechnik. Der Verfasser legt in diesem neu erarbeiteten V. Teil seine jüngsten Erfahrungen dar. Eingangs werden die speziellen Merkmale iterativarbeitender Rechenelemente, deren Steuerung und Symbolik erläutert. Dabei wären nähere Ausführungen über logische Schaltungen begrüßenswert. Übersichtlich erklärt sind die Standardschaltungen wie Speicherketten, Zehlschaltung, Funktionsspeicher und die Programmierung nichtlinearer Operationen. Instruktiv kommen Lösungsverfahren der Nullstellenbestimmung, Rand-, Eigenwert- und Variationsprobleme zur Darstellung. Ausführlicher werden anschließend noch die qualitative Programmierung einer algebraischen Gleichung und einer partiellen Differentialgleichung beschrieben. Ganz allgemein versucht der Autor Möglichkeiten zur Simulation komplexer Systeme auf dem iterativgesteuerten Analogrechner aufzuzeigen. Den Schluß des Buches bilden die Lösungen von Randproblemen, die auf



den „Unimar II“ iterativ gerechnet wurden. Das vorliegende Werk zeigt, daß sich der Autor in Theorie und Praxis eingehend mit den Problemen des Programmierens auseinandergesetzt und anhand seiner Erfahrungen einige Erweiterungen gegen-

über der ersten Auflage vorgenommen hat. Voraussetzung für den Leser sind Kenntnisse in den Grundlagen der Analogrechenstechnik. So wenden sich die Darlegungen in erster Linie an den Programmierer von Analogrechnern.

Bedingt durch die Entwicklung der Rechentechnik in unserer Volkswirtschaft wird dieses Buch zunehmend Eingang in die Rechenzentren, in Institute und Betriebe der Bereiche Forschung und Entwicklung finden.

Klaus Schwinkowski

## Matrizenmodelle

Helmut Seidel: „Matrizenmodelle für die Planung in der metallverarbeitenden Industrie“, Schriftenreihe Datenverarbeitung, Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1967, 284 Seiten, Broschur, 20,40 MDN.

Die ersten bei uns erschienenen Arbeiten über Verflechtungsmodelle stützten sich auf Untersuchungen in der chemischen Industrie, die durch ihre komplexen und verflochtenen Stoffflüsse die Anwendung von Verflechtungsmodellen besonders dringend erforderlich machte. Bald danach erschienen aber schon die ersten Arbeiten zu volkswirtschaftlichen und zweiglichen Verflechtungsmodellen. Eine ganze Reihe Arbeiten beschäftigt sich auch mit der Lösung spezieller Fragen — Preisermittlung, Kostenrechnung, Arbeitsproduktivitätsberechnung — mit Hilfe von Verflechtungsmodellen.

Über die Anwendung von Verflechtungsmodellen in Maschinenbaubetrieben und ähnlich gelagerten gab es lange Zeit Meinungsverschiedenheiten. Die ablehnenden Stimmen führten insbesondere zwei Gründe an. Erstens sei im Maschinenbau auf Grund der großen Zahl der hergestellten Teile und Fertigerzeugnisse nicht möglich, Modelle aufzustellen, da diese zu umfangreich und zu unübersichtlich werden würden. Zweitens sei die Arbeit mit Verflechtungsmodellen gar nicht erforderlich, da keine echten Verflechtungen vorliegen würden. Die herkömmlichen Planungs- und Abrechnungsmethoden wären demgegenüber einfacher.

Helmut Seidel legte bereits 1964 eine umfangreiche Arbeit über „Matrizen und elektronische Rechenautomaten bei der Planung in Industriebetrieben“ (von ihm stammt Teil II dieser Arbeit) vor, die im wesentlichen Probleme der metallverarbeitenden Industrie beinhaltet. Seine jetzt vorliegende Schrift ist wohl die bisher umfassendste Darstellung über die Möglichkeiten der Arbeit mit Verflechtungsmodellen in der metallverarbeitenden Industrie. Die Darstellung beruht auf umfangreichen praktischen Experimenten in 3 verschiedenen Betrieben, die so ausgewählt wurden, daß in jedem Fall etwas andere Bedingungen zu berücksichtigen waren. Dementsprechend tragen die gesamten Ausführungen sehr stark praktischen Charakter.

Der Verfasser vermittelt eine Fülle von Detailproblemen, die bei der Aufstellung und Anwendung der Verflechtungsmodelle in den untersuchten Betrieben

aufgetreten sind. Gleichzeitig verzichtet er in hohem Maße auf die Darstellung — im Rahmen seines Themas — allgemeingültiger Erkenntnisse. Das ist deshalb besonders bedauerlich, als der Hauptfaktor, der Einfluß auf die Gestaltung des Modells und seine Anwendungsmöglichkeiten hat, nicht die Abgrenzung der Zweige — metallverarbeitende Industrie, chemischen Industrie usw. — ist. Es sind vielmehr die technisch-ökonomischen Eigenarten des jeweiligen Produktionsprozesses. Aus diesem Grunde sind die von Seidel gewonnenen Erkenntnisse sicher nicht nur für die metallverarbeitende Industrie gültig, sondern z. B. auch für die Möbelindustrie oder die Konfektionsindustrie. Eine allgemeinere Darstellung hätte es ermöglicht, einem weit größeren Leserkreis ein brauchbares Arbeitsmaterial in die Hand zu geben. Nun ist aber schon auf Grund des Titels der Leserkreis — unberechtigt — stark eingeschränkt.

Andererseits muß aber auch darauf hingewiesen werden, daß nicht alle in der metallverarbeitenden Industrie auftretenden Probleme berücksichtigt wurden. Die Modellgestaltung bei nicht produktionsproportionalen Aufwendungen wurde z. B. nur an einer Stelle ganz kurz gestreift, obwohl sie mit zunehmender Automatisierung der Produktionsprozesse ständig wachsende Bedeutung erhält.

Die Arbeit wird mit einer sehr kurzen Kennzeichnung der Produktionsbedingungen der metallverarbeitenden Industrie eingeleitet. Dabei werden leider die Begriffe „Stufe“ und „Phase“, die in der Literatur ohnehin nicht einheitlich gebraucht werden, recht unklar abgegrenzt, was nicht ohne Auswirkungen auf die Darstellung in der gesamten Arbeit bleibt. In den folgenden Kapiteln werden die Probleme: „Verflechtungsplanung und Strukturanalyse“, „Arbeitskräfteplanung“, „Planung der Arbeitsproduktivität nach der Zeitsummenmethode“ behandelt. Danach wird ein kurzer Einblick in weitere Anwendungsmöglichkeiten der Verflechtungsmodelle gegeben.

Die gesamten Ausführungen liefern an Hand der Beispiele einen eindeutigen Beweis dafür, daß auch in solchen Produktionsprozessen, in denen keine eigentlichen Verflechtungen vorliegen — keine Kuppelproduktion, keine Stoffrückflüsse — die Arbeit mit Verflechtungsmodellen sinnvoll und möglich ist.

Die auch heute noch nicht restlos überwundenen Bedenken gegen die Benut-

zung von Verflechtungsmodellen im Maschinenbau dürften mit dieser Arbeit weitgehend zerstreut werden. Somit kann man Seidel sicher bestätigen, daß er einen Beitrag zur Erfassung des gesellschaftlichen Reproduktionsprozesses in allen Bereichen und Ebenen mit Hilfe von Verflechtungsmodellen geleistet hat. Abschließend wird die Verwendbarkeit der Verflechtungsmodelle bei der elektronischen Datenverarbeitung kritisch beurteilt. Diese Ausführungen, die trotz ihrer hohen Aktualität recht kurz gehalten sind, können leider nicht überzeugen. Insbesondere wird nicht schlüssig nachgewiesen, daß die Verflechtungsmodelle eine unabdingbare Voraussetzung zur EDVA sind. Die Frage, welcher Art die zu verwendenden Modelle einmal sein werden, bleibt generell unbeantwortet. Der Leser wird natürlich fragen, wozu sollen die Verflechtungsmodelle dienen, wenn sie nicht Grundlage für die EDVA sein können. Denn, daß die durchgängige elektronische Datenverarbeitung in absehbarer Zeit die gesamte Volkswirtschaft umfassen wird, ist wohl unbestritten.

Die kritischen Bemerkungen zu Seidels Arbeit zeigen, daß deren Wert nicht primär theoretischer Art sein kann. Der Praktiker, der unmittelbar mit dem Aufbau von Verflechtungsmodellen und ihrer Anwendung beschäftigt ist, wird dagegen eine Fülle von wertvollen Anregungen finden.

Dr. Marschall

## Organisations- und Rechenzentren

Gottfried Puttrich: „Hinweise für den Aufbau von Organisations- und Rechenzentren mit elektronischen Datenverarbeitungsanlagen“, Schriftenreihe Datenverarbeitung, Verlag Die Wirtschaft, etwa 80 Seiten, Broschur, etwa 5,50 MDN, erscheint demnächst.

Die Unterbringung der Maschinen und Geräte und des Archivs eines Rechenzentrums stellt besondere Anforderungen an die Raumverhältnisse. Sie zu untersuchen ist schon Aufgabe der Projektierung. Die Broschüre klärt über die räumlichen Bedingungen für die Einrichtungen einer EDVA auf. Außer für die zweckmäßige Raumgestaltung, die den rationellen Arbeits- und Materialeinfluß berücksichtigt, werden Hinweise gegeben für die Installation der Anschlüsse, die Klimatisierung und die Arbeitsbedingungen unter Beachtung der Bedienungs-, Wartungs- und Sicherheitsbelange.

## Zeitschriftenumschau

### Übersichtsbeiträge

Langr, Karel

Učinnost samočinných počítačů bude větší než se předpokládalo

(Die Wirksamkeit der Rechenautomaten wird größer sein als angenommen)

Mechanizace a automatizace administrativy, Praha 7 (1967) 2, S. 33—34  
Amerikanische Theoretiker und Praktiker auf dem Gebiet der Automatisierung arbeiten seit einem Jahr am sog. Diebold-Forschungsprogramm, das von mehr als 60 amerikanischen und europäischen Gesellschaften unterstützt wird und aufzeigen will, welcherart Rechenautomaten und sonstige moderne Anlagen bis 1970 entwickelt werden und welche Auswirkungen zu erwarten sind.

Marek, František

K některým problémům instalace středního samočinného počítače

(Einige Probleme beim Aufstellen eines mittleren Rechenautomaten)

Mechanizace a automatizace administrativy, Praha 7 (1967) 2, S. 62—63, 5 Abb., wird fortgesetzt

Erfahrungen von Nová huta Klement Gottwald in der Vorbereitung von Arbeitsräumen für Rechenanlagen und Zusatzgeräte beim Aufbau eines Rechenzentrums, das mit einem mittleren Rechner LEO 360 und einer kleinen Lochkartenmaschine Gamma 10 ausgerüstet ist.

Veber, Vladimír und Oldřich Fiedler

Jak jsme zlepšili pracovní prostředí ve strojné početní stanici

(Verbesserung der Arbeitsumgebung in der Rechenmaschinenstation)

Mechanizace a automatizace administrativy, Praha 7 (1967) 2, S. 52—55, 7 Abb.

Die Verbesserung der Arbeitsbedingungen im Rechenzentrum des n. p. LIAZ in Rýnovice wird beschrieben, wobei die Arbeitsleistung und das Befinden des Mitarbeiters beeinflussenden Hauptfaktoren, wie gute Beleuchtung, Farbgebung und Lärmbedingungen am Arbeitsplatz, ausgewählt wurden.

Shirley, David

Data transmission today

(Datenübertragung in der Gegenwart)

Data and Control Systems, London — (1967) 3, S. 18—22, 2 Abb., 1 Diagr., 1 Tab.

Auszug aus Shirleys „Handbuch zur Eingabevorbereitung für Rechner“, in dem die vier bezeichnenden Stufen der Datenverarbeitungssysteme behandelt werden, die vom Gesichtspunkt der Kosten und Leistung betrachtet werden: Telex, mittelschnelle Datenübertragung, schnelle Datenübertragung und Übertragung von Rechner zu Rechner.

Pitrat, Jacques

Où en sont les recherches en intelligence artificielle?

(Wie ist der Stand der Forschung auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz?)

Automatisme, Paris 12 (1967) 2, S. 65—69, 22 Lit.

Zweiter Teil einer Abhandlung, die im Oktoberheft veröffentlicht wurde. Die bisherigen Entwicklungsergebnisse sind nicht zufriedenstellend. Die vor 6 Jahren von Newell und Simon gemachte Voraussage, daß der Schachweltmeister 1968 eine Maschine sein wird, wird wahrscheinlich nicht zutreffen.

Crane, Roger

Condizione aziendale con un sistema informativo-decisionale

(Betriebsleitung mit Hilfe eines Informations-Entscheidungssystems)

Sistemi e automazione, Milano 13 (1967) 73, S. 15—24, 6 Schem.

Der Artikel stellt eine logische Struktur dar, um die Entwicklung der Informationssysteme für eine fortschrittliche Betriebsführung genau abzuschätzen, wobei weitere Artikel sich mit Einzelheiten der Projektierung, der Aufstellung und der Steuerung des jeweiligen Systems befassen werden

Rechentechnik/Datenverarbeitung 8/67

## DOKUMENTATION

Horst Brauer / Reinhard Fiedler

Datenerfassung im Bereich Produktion der Braunkohlenindustrie

Rechentechnik 8/1967, S. 26—30

In dem Beitrag wird versucht, mögliche Lösungswege für den Einsatz von Datenerfassungsgeräten unter den Bedingungen des Braunkohlenbergbaues darzustellen. Im einzelnen behandelt der Artikel die Abschnitte: Welche Informationen sind zu erfassen? Erfassung von Daten der Leistungen und Störungen bei der Gewinnung und Verkipfung sowie im Fahrbetrieb. Es werden Vorschläge für zweckmäßig gestaltete Datenträger unterbreitet.

Rolf Zieger

Rationelle Datenerfassung im Konsumgüter-Binnenhandel

Rechentechnik 8/1967, S. 31—34

Es werden wichtige Aspekte einer rationellen Datenerfassung für die EDV im Konsumgüter-Binnenhandel dargestellt, wobei die Vielschichtigkeit der Handelsprogramme und Arbeitsgebiete differenzierte Organisationsformen der Datenerfassung und Datenverarbeitung erfordern. In dem Beitrag werden Varianten aufgezeigt, die sich für den Industrierwarengroßhandel auf Grund der dort vorhandenen spezifischen Bedingungen am besten eignen.

Manfred Köhler

Die gepufferte Lochstreifeneingabe beim Robotron 300

Rechentechnik 8/1967, S. 35—41

Es erfolgen Angaben zu den wichtigsten Funktionen des Lochstreifenpuffers, soweit sie für die Durchführung der mechanisierten off-line-Datenerfassung von Interesse sind. In Abhängigkeit von diesen Funktionen werden allgemeine Hinweise zur Lösung der Datenerfassung mit den zur Verfügung stehenden Geräten aus der Produktion der VVB Datenverarbeitungs- und Büromaschinen gegeben.

Rolf Kilian/Werner Schulze/Udo Tautkus

Zentrale Projektkartei Robotron 300 — ein Vorschlag

Rechentechnik 8/1967, S. 41—44

Die Zentrale Projektkartei soll als Einrichtung der Benutzergruppe Robotron 300 in der Benutzergemeinschaft „Maschinelle Datenverarbeitung“ beim veb bürotechnik geführt werden. Sie gibt an Teilnehmer Informationen über bestehende und zur Nachnutzung angebotene Datenverarbeitungsprojekte und schafft so die organisatorischen Voraussetzungen für eine Nachnutzung der Ergebnisse der Einsatzvorbereitung der elektronischen Datenverarbeitung in der DDR.



Sernini, Michele

Uomini dell'informazione e uomini dell'organizzazione — Esperienze e Problemi

**(Menschen der Information und Menschen der Organisation — Versuche und Probleme)**

Sistemi e automazione, Milano 13 (1967) 73, S. 27—33, 19 Lit.

Es werden die Mittel und Wege untersucht, die bisher angewandt wurden und die in Zukunft angewandt werden müssen, damit das dringend benötigte qualifizierte Personal für die Datenverarbeitung zur Verfügung gestellt wird.

Coyaud, Maurice

Problèmes de l'analyse automatique des documents

**(Probleme der automatischen Analyse von Belegen)**

Automatisme, Paris 12 (1967) 2, S. 55—60, 24 Lit.

Einteilung der automatischen Analyse in zwei Kategorien. Die erste Kategorie befaßt sich mit technischen Problemen und läßt die sprachlichen Schwierigkeiten außer acht; die zweite stellt sie in den Mittelpunkt. Diese beiden Analyseketten schließen sich gegenseitig nicht aus und es werden Versuche unternommen, sie zu kombinieren.

Soubiès-Camy, H.

Machines à enseigner et centrales pédagogiques

**(Unterrichtsmaschinen und pädagogische Zentralen)**

Automatisme, Paris 12 (1967) 2, S. 76—81, 4 Schem., 2 Tab.

Die Arbeit befaßt sich mit der Entwicklung der klassischen Konzeptionen, die die pädagogischen Maschinen und das programmierte Lehrverfahren betreffen, die bisher in den USA mit Erfolg angewandt wurden und die auch in Frankreich für Lehrzwecke angewandt werden sollen. Es werden die besonderen Merkmale für die Schaffung von pädagogischen Maschinen und Zentralen dargestellt.

Gli scopi e le realizzazioni dell'IFIP

**(Die Ziele und Leistungen des IFIP)**

Sistemi e automazione, Milano 13 (1967) 73, S. 57

Der IFIP (Internationaler Verband für Datenverarbeitung) ist ein ausgezeichnetes Beispiel internationaler Zusammenarbeit auf einem ganz besonders gearteten technischen Gebiet. Der im Januar 1960 gegründete Verband, dem 25 Länder angehören, hat als eine der Hauptaufgaben die Organisation von internationalen Tagungen und Symposien über die Datenverarbeitung, mit dem Zweck eines freien Meinungsaustausches auf diesem Gebiet.

#### Einsatz von EDVA

Petrescu, Adrian u. a.

Calculatorul electronic analogic MAC-1

**(Der elektronische Analogrechner MAC-1)**

Automatica și Electronica, București 10 (1966) 4, S. 160—164, 1 Abb., 6 Schem., 8 Lit.

Der Rechner ist beim Lehrstuhl für Automatisierung des polytechnischen Instituts „Gheorghe Gheorghiu-Dej“ Ende 1965 aufgestellt worden. Er dient dem Lehrkörper und den Studenten für wissenschaftliche Untersuchungszwecke.

Janatka, Pavel

Dispečink jako středisko automatizované evidence o výrobě

**(Dispatching als Zentrum der automatischen Produktionsabrechnung)**

Mechanizace a automatizace administrativy, Praha 7 (1967) 2, S. 34—38, 4 Abb., 1 Tab.

Beseitigung der bestehenden Mängel in der Produktionsabrechnung durch Einsatz von Standardanlagen zur Erfassung und Übertragung von Informationen. Die Ausgabe von Informationen erfolgt nicht nur in Form von Listen, Lochkarten und -streifen, sondern auch als dig. Kennziffern, Leuchttabellen, synoptische Karten u. a. m.

Zavádění výpočetní techniky do národního hospodářství

**(Einführung der Rechentechnik in die Volkswirtschaft)**

Mechanizace a automatizace administrativy, Praha 7 (1967) 2, S. 37—38

N. p. Kancelářské stroje erarbeitete auf Grund des Beschlusses der tschechoslow. Regierung v. März 1966 eine Konzeption der techn.

organisatorischen Tätigkeit bis zum J. 1970 für die schrittweise Einführung der wissenschaftl. Leitungsmethode auf den einzelnen Organisationsebenen der Volkswirtschaft. Die Maßnahmen werden im einzelnen genannt.

Procházková, Jana

Automatizace měsíčního plánu výroby

**(Automatisierung des Monatsproduktionsplans)**

Mechanizace a automatizace administrativy, Praha 7 (1967) 1, S. 15—16

Aufschlüsselung des Monatsproduktionsplans in den staatlichen Schokoladenfabriken der CSSR mit Hilfe eines Rechners NE 803 B.

Stojan, F., J. Štefánek u. I. Zavaršký

Ideový projekt automatizace evidence materiálu

**(Ideenprojekt zur Automatisierung der Materialrechnung)**

Mechanizace a automatizace administrativy, Praha 7 (1967) 1, S. 28—31, 1 Abb., 1 Tab.

Nachdem im ersten Teil die Prinzipien eines Typenprojektes für die automatische Materialrechnung behandelt wurden, beinhaltet der zweite Teil die Voraussetzungen für die Anwendung des Ideenprojektes und die Beschreibung der Eingangsinformationen.

Zřízení ústavu racionalizace techniky řízení v Československém obuvnickém průmyslu INCOMA v Gottwaldově

**(Gründung eines Instituts für Rationalisierung der Leitungstechnik in der Tschechoslowakischen Schuhindustrie INCOMA in Gottwaldov)**

Mechanizace a automatizace administrativy, Praha 7 (1967) 1, S. 8—10

Der tschechoslowakische Staatsauftrag K-7-22-5 sieht die Lösung eines integrierten Systems der automatischen Steuerung der Schuhproduktion und des Schuhverkaufs mit Hilfe einer Rechenanlage vor.

Stojan, F., J. Štefánek u. I. Zavaršký

Kontrola plnění hospodářských smluv v dodávkách materiálu

**(Überwachung der Erfüllung von Wirtschaftsverträgen über Materiallieferungen)**

Mechanizace a automatizace administrativy, Praha 7 (1967) 2, S. 48—51, 1 Abb.

Gegenstand der Überwachung sind Bestellungen und Istlieferungen sowie deren Erfüllung in bezug auf Zeit, Menge und Qualität. Die Arbeitsgänge werden an Hand eines Blockschemas erläutert.

#### Mathematische Modellierung

Müller-Merbach, H.

**Optimale Projektbeschleunigung durch parametrische lineare Planungsrechnung**

Elektronische Datenverarbeitung 9 (1967) H. 1, S. 33—39

Es werden ein Modell der parametrischen linearen Planungsrechnung und ein Verfahren zur Berechnung der kostenminimalen Beschleunigung eines CPM-Netzplanes dargestellt. Das Rechenverfahren ist die Simplex-Methode, ergänzt um die „upper bounding technique“. Das Modell und das Rechenverfahren werden in allgemeiner Form diskutiert und an einem Zahlenbeispiel erläutert.

Dumitrescu, I.

Interpolări pe nouă puncte [in plan] pentru ecuațiile cu derivate parțiale rezolvate prin metoda rețecelor

**(Neun-Punkte-Interpolierungen [in der Ebene] für Gleichungen mit Teilableitungen, die durch die Netzwerkermethode gelöst werden)**

Automatica și Electronica, București 11 (1967) 1, S. 23—28, 3 Schem., 20 Lit.

Differentialgleichungen mit Teilableitungen, die in der wissenschaftlichen Forschung und bei technischen Berechnungen häufig auftreten, werden mit Hilfe elektronischer Ziffernrechner, Analogrechner und immer häufiger von besonderen Hybridrechnern gelöst. Weitverbreitet sind noch die elektrischen Modellnetzwerke mit lokalisierten R-C-L-Parametern. Es werden mehrere Lösungsverfahren dargestellt und beschrieben.

Rationalisierung beginnt mit der

## Organisation



Leistungsfähiges System auf neuzeitlichen Planungs- und Dispositionsgeräten hilft Ihnen bei der Vorbereitung — Lenkung und Kontrolle der Produktion sowie bei der Lösung Ihrer ökonomischen Probleme



Arbeitsmittel für Buchhaltung — Betriebsabrechnung und Statistik

Beratung täglich von 9 bis 16 Uhr — außer Sonnabend — 801 Dresden, Wiener Straße 33

WEIGANG-ORGANISATION

in Verwaltung

806 Dresden, Fritz-Reuter-Straße 37

Zur Leipziger Messe: Specks Hof, IV. Stock. Tel. 2 37 53

Netzwerk-Diagramme auf KF-Dispo-Netzplan-Gerät (DPat.) mit Weiterführung zur Zeitdisposition

Kapazitäts-Bilanzierung des Produktionsplanes auf KF-Dispo-Plan-Gerät

Termingerechte Durchführung aller Vorhaben mit KF-Dispositions- und Planungs-Verfahren kontrollieren



KARL FRECH

Buchhaltungs- und Betriebsorganisation

8027 Dresden

Einsteinstraße 8, Tel. 4 33 37

Zur Messe in Leipzig Specks Hof IV. Stock Tel. 278 50

## Vorankündigung

### Mathematische Methoden zur Standortbestimmung

von einem Autorenkollektiv

Etwa 352 Seiten · 51 Abb. · 57 Tab.

Halbleinen · etwa 28,00 MDN

Vorzugspreis DDR etwa 21,00 MDN

Erscheint: IV. Quartal 1967



VERLAG DIE WIRTSCHAFT BERLIN

## MODERNE RECHENTECHNIK

setzt fortschrittliche Primärorganisation voraus. Nur durch die technische und organisatorische Einheit von Arbeitsablauf und Organisationsgeräten ist hoher ökonomischer Nutzeffekt zu erreichen.

**AB-UNI-HÄNGE-REGISTRATUREN**  
Schriftgutablage — Verträge  
Rechenprogramme — Umdruckoriginale

**AB-DISKO-SICHT-SYSTEME**  
für Disposition u. Kontrolle,  
Material, Absatz, Kader, F/E, TKO u. a.

**AB-UNI-STATISTIK-GERÄTE**  
Planung, Leitung und Kontrolle  
von Arbeitsabläufen und Kennziffern

**AB-ORG-EINRICHTUNGEN**  
Org-Geräte u. Ordnungsmittel  
für man. u. masch. D-Arbeitsverfahren

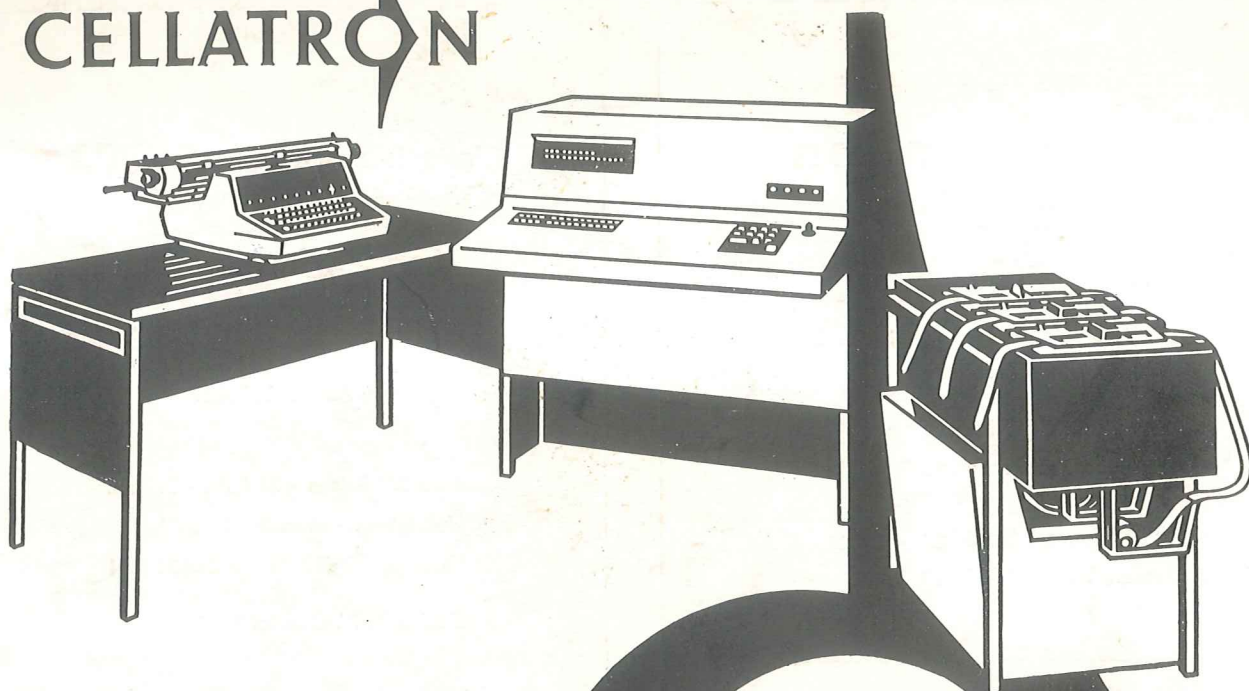
Unser Beratungsdienst steht Ihnen zur Verfügung.

**AB-ORGANISATION** *Mildner & Knorr*  
DRESDEN · WEISSER HIRSCH

Leipziger Messe: Specks Hof, 4. Stock



# CELLATRON



Wenn heute Rationalisierungsprobleme erörtert werden, spricht man über Kleincomputer.

## **CELLATRON Kleincomputer SER 2c bewähren sich täglich in Industriebetrieben**

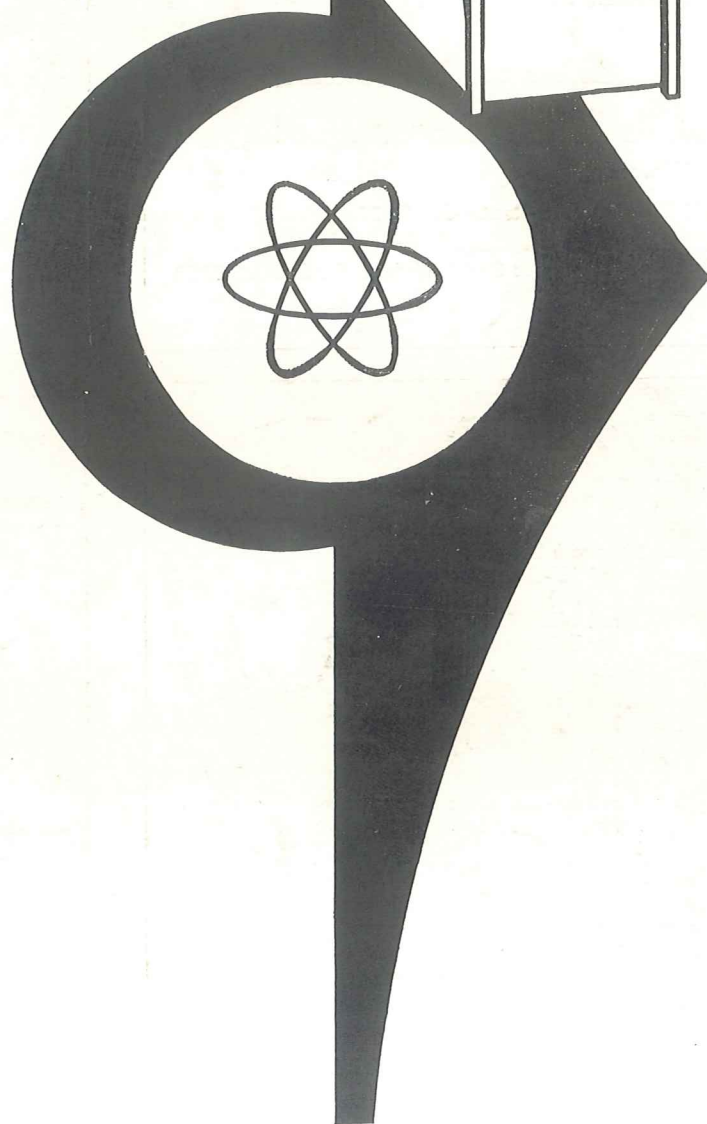
bei der Lösung von Konstruktionsaufgaben, Aufgaben aus der Planung und Vorbereitung der Produktion sowie Aufgaben aus dem kommerziellen Bereich;

## **in Projektierungs- und Vermessungsbüros**

durch die Ausführung statischer, vermessungs- und bautechnischer Berechnungen;

## **in Hochschulen und wissenschaftlichen Instituten**

durch die Lösung mannigfaltiger mathematischer Probleme



**Exporteur: Büromaschinen-Export GmbH Berlin, 108 Berlin 8, Friedrichstraße 61**