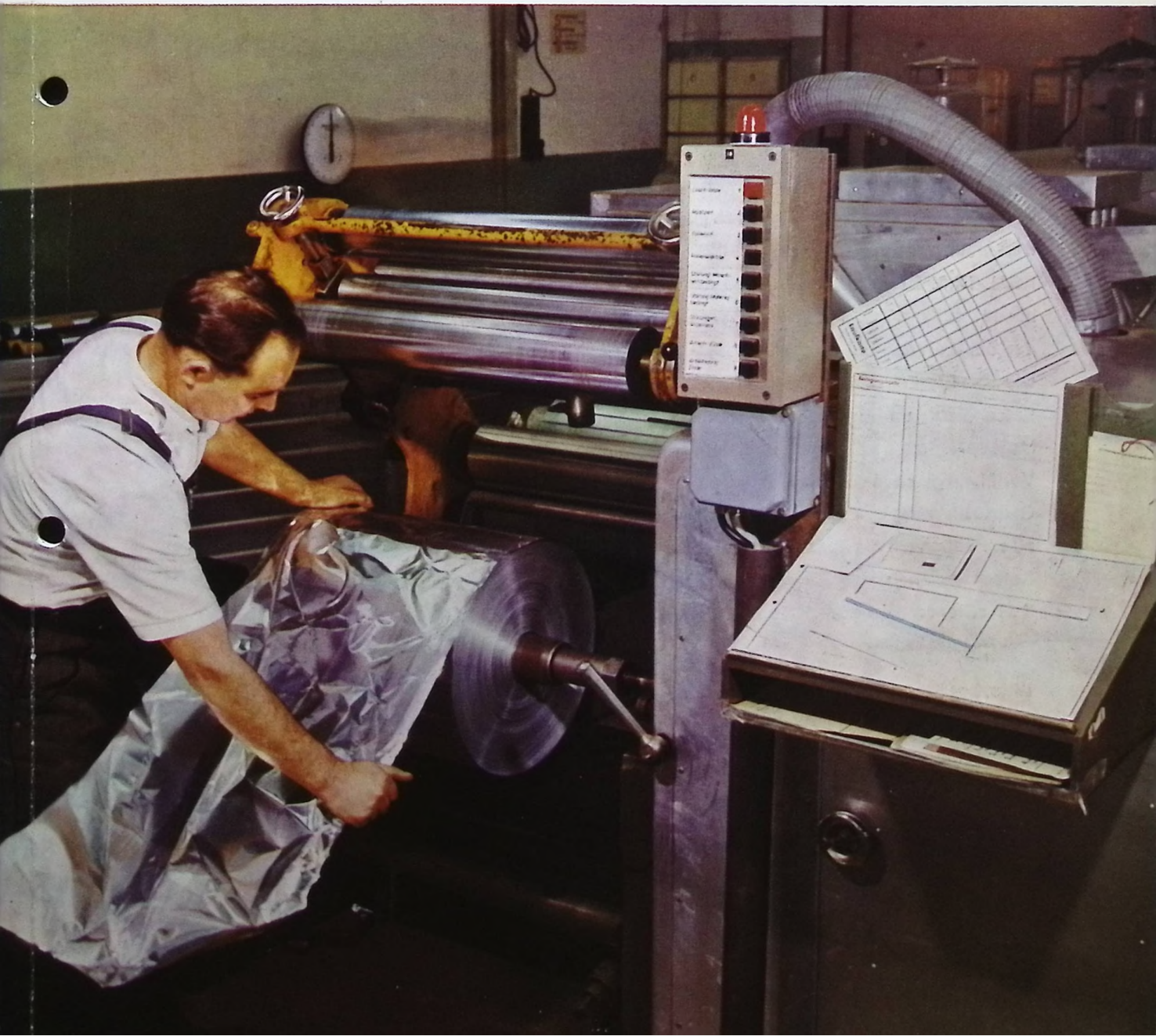


# ZUSE FORUM

*W. Händler*  
Informationen für die Freunde  
der ZUSE KG  
Berichte aus dem ZUSE-Benutzerkreis  
Diskussionen über Probleme  
der elektronischen Datenverarbeitung

9-1965



## **ZUSE auf der Hannover-Messe 1965**

Wie schon im vergangenen Jahr, legt die ZUSE KG auch diesmal den Schwerpunkt ihres Ausstellungsprogrammes auf die Demonstration vollständiger Datenverarbeitungssysteme. Die außerordentliche Anpassungsfähigkeit des Elektronenrechners ZUSE Z 25 wird an Beispielen aus dem industriellen Anwendungsbereich, der kommerziellen Datenverarbeitung und an Aufgaben des Vermessungswesens vor Augen geführt. So zeigt die anschauliche Darstellung des in diesem Heft ausführlich beschriebenen REAL-TIME-SYSTEM ZUSE S 400 das Beispiel einer Fertigungsregelung in der mechanischen Produktion. Aus dem Bereich des Großhandels demonstriert das Datenverarbeitungs- und Organisationssystem ZUSE Z 300, wie man Ergebnisse von gestern bereits heute kennen kann, um danach sofort Entscheidungen für morgen zu treffen. Abgerundet wird das diesjährige Messeprogramm vollständiger Datenverarbeitungssysteme durch Exponate und Vorführungen aus dem Bau- und Vermessungswesen, wobei vor allem die neue G 4-Ausführung des digital gesteuerten Zeichentisches ZUSE Z 64 Graphomat zu erwähnen ist. Als Zusatzgerät wird erstmals der neu entwickelte Datenerfassungsplatz ZUSE Z 16 vorgeführt, der eine wertvolle Ergänzung für Rechenzentren und Datenverarbeitungszentralen darstellen dürfte.

Bitte, besuchen Sie uns auf unserem Messestand Halle 17, Stand 802. Unsere Ingenieure, Mathematiker und Organisationsfachleute werden bemüht sein, gemeinsam mit Ihnen unter Beachtung der neuesten technischen Fortschritte Ihre Probleme optimal zu lösen.

# ZUSE FORUM

Informationen für die Freunde und Kunden der ZUSE KG

Berichte aus dem ZUSE-Benutzerkreis

Diskussionen über Probleme der elektronischen Datenverarbeitung

	Seite
ZUSE auf der Hannover-Messe 1965	2. Umschlagsseite
Presse und Rundfunk waren Gäste	1
Dr. rer. net. Peter Baginski, Hamburg Fertigungsregelung mit dem datenverarbeitenden „Real-Time-System ZUSE S 400“	4
Rolf Wannig, Singen, „Die ZUSE-Story“	22
Datenerfassungsplatz ZUSE Z 16	24
ZUSE-Anlagen nach Guatemala	25
Judith Schwarzenberg, Bad Hersfeld · Die 15. Bad Hersfelder Festspiele	26
Pierre Paul Claudel, Paris · Paul Claudel und „Der seidene Schuh“	28
Verdis „Requiem“	30
Gerhard Uhde, Bad Hersfeld Generalleutnant Lingg von Linggenfeld, der Erretter von Hersfeld	32
Dipl.- Ing. Imre Süle, Innsbruck Die „ZUSE Z 23“ im Dienste der Geschichtsforschung	35
In Memoriam: Michael Cedric Plant	3. Umschlagsseite

Herausgegeben von der ZUSE KG · Bad Hersfeld

April 1965

Heft 9

3. Jahrgang

**Redaktion: Presseabteilung ZUSE KG**

**Gestaltung: Werbeabteilung ZUSE KG**

**Fotos: Rudolf Betz, München**  
**Arno Bingel, Bad Hersfeld**  
**Wilhelm Bleitner, Bad Hersfeld**  
**W. Fröhlich (10), Singen**  
**Alfred Hopf (3), Bad Hersfeld**  
**Foto-Kabus (6), Konstanz**  
**Foto-Nay, Bad Hersfeld**  
**Jaques Weiss, Basel**

**Zeichnungen: Heinz Ludwig, Frankfurt (2)**  
**Walter Schaal, Heidelberg (2)**  
**Ondrej Suchy, Prag**

**Druck: Hoehlsche Buchdruckerei, Bad Hersfeld**

**Klischees: Gebr. Versloot, Kassel**

**Zum Titelbild: Fertigungsmaschine im Follenwerk  
der Aluminium-Walzwerke Singen.  
Rechts an der Maschine  
die Unterbrechungsgrundtastatur**

**Regulation of manufacture  
by means of the real-time-system ZUSE S 400 for data processing**

The real-time system ZUSE S 400 has been developed to realize the combination of the automatic data collection with the electronic data processing in manufacturing works. The quantities of production, times of manufacture and interruptions are currently recorded by a continuous control of a great number of manufacturing machines being connected with this system. A system of keyboards allows to add the corresponding standard data (order numbers, personnel numbers, machine numbers, causes of interruptions etc.) without delay of the data processing.

Instructions for the production and precise indications regarding interruptions are transmitted directly, in a reverse direction, to the corresponding information centres (offices, workshops etc.) by teleprinter. The constant consideration of all causes of interruptions permits an exact regulation of manufacture which replaces the conventional production control. At the same time, such a system can be applied for an integrated and simultaneous treatment of other fields being suited for an automation. The first equipment of the real-time system ZUSE S 400 is already in action.

**Régulation de fabrication  
grâce au système de traitement de données ZUSE S 400 à temps réel.**

Le système ZUSE S 400 à temps réel a été développé pour réaliser la combinaison du recensement automatique de données avec le traitement électronique de données dans des établissements industriels. Les quantités de production, les temps de fabrication et d'interruptions sont enregistrés couramment à l'aide d'un contrôle continu chez un grand nombre de machines de fabrication étant connectées à ce système. Un réseau de claviers permet l'adjonction des données supplémentaires (numéros d'ordres, numéros du personnel, numéros des machines, les causes d'interruptions etc.) sans délai du traitement des données.

En sens inverse, des instructions pour la production et des indications précises sur des interruptions sont transmises directement aux centres d'Informations correspondants (bureaux d'ateliers etc.) par téléimprimeur.

L'observation constante de toutes les causes d'interruptions permet une exacte régulation de fabrication qui remplace le contrôle de fabrication conventionnel. Au même temps, un tel système peut être appliqué pour une élaboration intégrée et simultanée des domaines ultérieurs se prêtant à l'automation. La première unité du système ZUSE S 400 est déjà en action.



In der abschließenden Diskussion waren es im wesentlichen die Herren Dr.-Ing. E. h. Konrad Zuse und Dr. Peter Baginski von der ZUSE KG, die im Brennpunkt der technischen und betriebswirtschaftlichen Fragen standen. Insbesondere die Möglichkeiten, den Führungskräften jederzeit Auskünfte zu geben über den Ausführungsstand eines Auftrages, die Auslastung der Fertigungsmaschinen, den Stand der Fertigung im Vergleich zur Planung usw. fanden bei den Vertretern der Tages- und Fachpresse außerordentlich reges Interesse. Die große Zahl der Berichte und Aufsätze, die in den folgenden Tagen und Wochen sowohl in Tageszeitungen als auch in Fachzeitschriften erschienen,

ließ erkennen, daß die Bedeutung des REAL-TIME-SYSTEM ZUSE S 400 für die Produktionssteuerung und -überwachung von Fertigungsbetrieben in vollem Umfange erkannt worden war.

Links oben und unten:  
Gespannt und kritisch beobachten die Fachjournalisten die Funktionsweise der Anlage und lassen sich Einzelheiten exakt erklären

Rechts oben:  
Dr. Peter Baginski bei seinem Einführungsvortrag

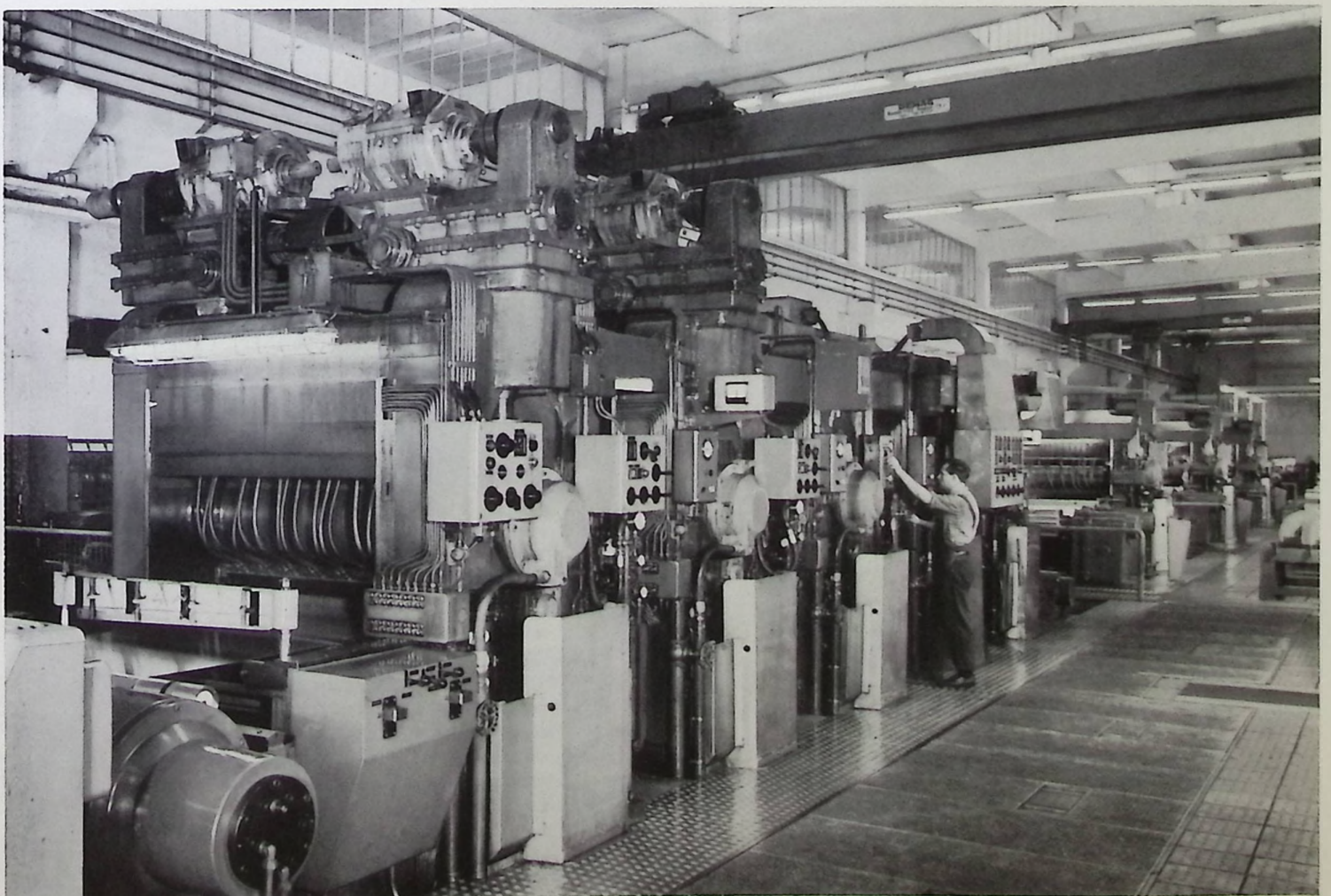
Rechts unten:  
Aus Zürich kamen Frau Altiyate und Herr Shah, um für „IRON AGE“ zu berichten





Ein aufmerksames Auditorium verfolgt die Ausführungen von Dr. Peter Baginski während der Pressekonferenz. Auf dem oberen Bild erkennen wir Dr. H. C. Paulssen, den Vorsitzenden des Aufsichtsrates der Aluminium-Walzwerke Singen GmbH (zweiter von links) und Direktor A. Fuchs (links)

Unten:  
Ein Blick in die modernen Werkshallen der Aluminium-Walzwerke Singen GmbH



# Fertigungsregelung mit dem datenverarbeitenden Real-Time-System ZUSE S 400

Dr. rer. nat. Peter Baginski, Hamburg

## I. Einleitung

Die Grenzen manueller Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung mit konventionellen technischen Hilfsmitteln sind bekannt. Die Datenerfassung in Form von Uraufschreibungen ist in vielen Fällen nicht befriedigend. Der Datenfluß ist zu träge für eine rechtzeitige Berücksichtigung der Störeinflüsse. Insbesondere ist die Auswirkung von Verzögerungen und Umdispositionen, die in Teilbereichen auftreten, für den Gesamtbetrieb nicht mehr überschaubar.

Elektronische Datenverarbeitungsanlagen erbrachten einen außerordentlichen Fortschritt durch die hohe Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung. Eine exakte und schnelle Datenerfassung und -übermittlung bleibt jedoch auch bei solchen Anlagen bisher weitgehend unberücksichtigt. Die Ein- und Ausgabe der Informationen erfolgt am Ort der Datenverarbeitungsanlage. Datenträger sind vorwiegend Lochkarten, Lochstreifen und Klarschriftbelege. Auch die Ergebnisse der Datenverarbeitung haben deshalb oft nur dokumentarischen Wert für ein bereits historisches Geschehen.

Systeme anderer Art lösen zwar das Problem der automatischen Datenerfassung; sie sind jedoch nicht in der Lage, die gesammelten Informationen in beliebiger Weise zu verarbeiten.

Erst die Kombination automatischer Datenerfassung und elektronischer Datenverarbeitungs ermöglicht eine kontinuierliche und exakte Gewinnung aller wesentlichen Informationen am Ort ihres Entstehens sowie eine sofortige Auswertung. Die Ergebnisse sind aktuell. Durch die ständige Berücksichtigung aller Störeinflüsse ist eine straffe Fertigungsregelung gewährleistet. Führungskräfte werden über außerplanmäßige Ereignisse sofort informiert und können bei noch unveränderter Situation wirksam in das Betriebsgeschehen eingreifen. Zugleich kann ein solches System eine integrierte und simulante Bearbeitung weiterer automationsfähiger Bereiche übernehmen.

Diese Forderungen erfüllt das datenverarbeitende Real-Time-System ZUSE Z 400. Die erste Stufe automatischer Erfassung und Verarbeitung von Fertigungsdaten mit diesem System arbeitet im praktischen Einsatz seit 1964.

## II. Einführung und Grundlagen

### 1. Charakteristische Bestandteile des Systems ZUSE S 400

Das Real-Time-System ZUSE S 400 ist ein flexibles Baukastensystem, das sich den jeweiligen Erfordernissen optimal anpassen läßt. Die charakteristischen Bestandteile sind:

1. Eine oder mehrere miteinander gekoppelte Datenverarbeitungsanlagen mit Speichern sowie Ein- und Ausgabegeräten üblicher

Art (Lochkarten- und Lochstreifenaggregate, Schreibmaschinen, Schnelldrucker).

2. System zur automatischen Abfrage von Volltastaturen, die an allen Informations-Knotenpunkten des Betriebes installiert werden (Geschäftsleitung, Arbeitsvorbereitung, Meisterbüro, Lager usw.).
3. Fernschreibsystem bzw. System von Sichtanzeigen, das bei Bedarf Informationen von der Datenverarbeitungsanlage an die

In d  
es ir  
E. h  
ginsl  
puml  
scha  
die  
jede  
Aus  
Aus  
Sta  
nur  
Tag  
reg  
rid  
Tag  
ger



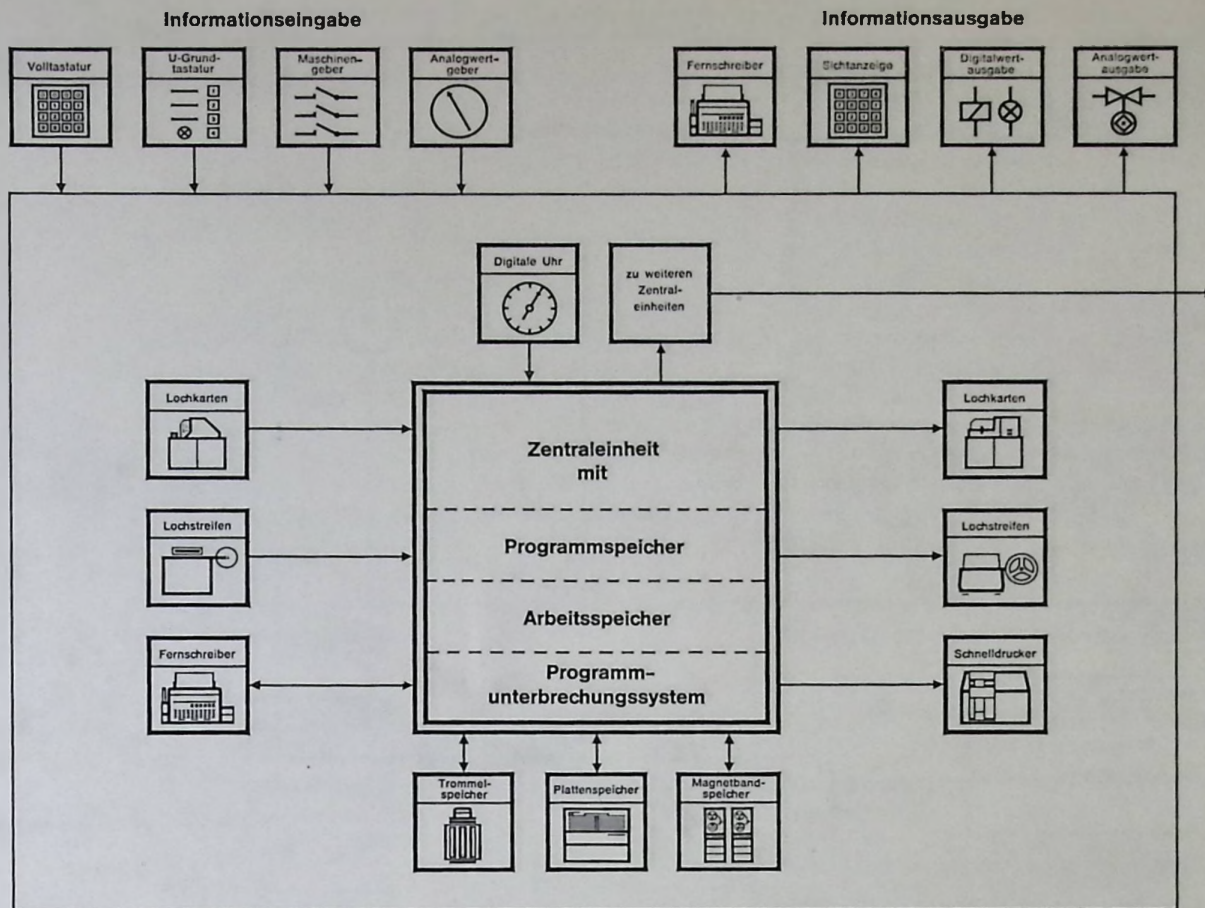


Abb. 1 Bausteine des Real-Time-Systems ZUSE S 400

- zuständigen Stellen des Betriebes ausgibt.
4. System zur automatischen Registrierung von Zählimpulsen, die durch geeignete Impulsgeber an den Fertigungsmaschinen abgegriffen werden (laufende Messung von Mengeneinheiten).
  5. System zur automatischen Erfassung von Fertigungs- und Stillstandszeiten an den einzelnen Fertigungsmaschinen.
  6. System zur Abfrage von Unterbrechungsgrund-Tastaturen an den Fertigungsmaschinen.
  7. System zur Abfrage von Analog- und Digitalwerten aller Art.
  8. System zur Ausgabe von Analog- und Digitalwerten an Fertigungsanlagen.
  9. Digitale Uhr, die der Datenverarbeitungsanlage ein Zeitbewußtsein verleiht.

## 2. Vorteile des Systems ZUSE S 400

Ein derartiges Real-Time-System bietet gegenüber den bisher üblichen datenverarbeitenden Systemen entscheidende Vorteile:

1. Möglichkeit einer kurzfristigen Feinplanung unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Werkstoff- bzw. Material-, Maschinen- und Personalsituation.
2. Schneller Informationsaustausch zwischen den Betriebsbereichen (Meisterbüros) und der zentralen Disposition (Datenverarbeitungsanlage).
3. Laufende Erfassung der Fertigungszeiten und -mengen durch selbsttätige kontinu-

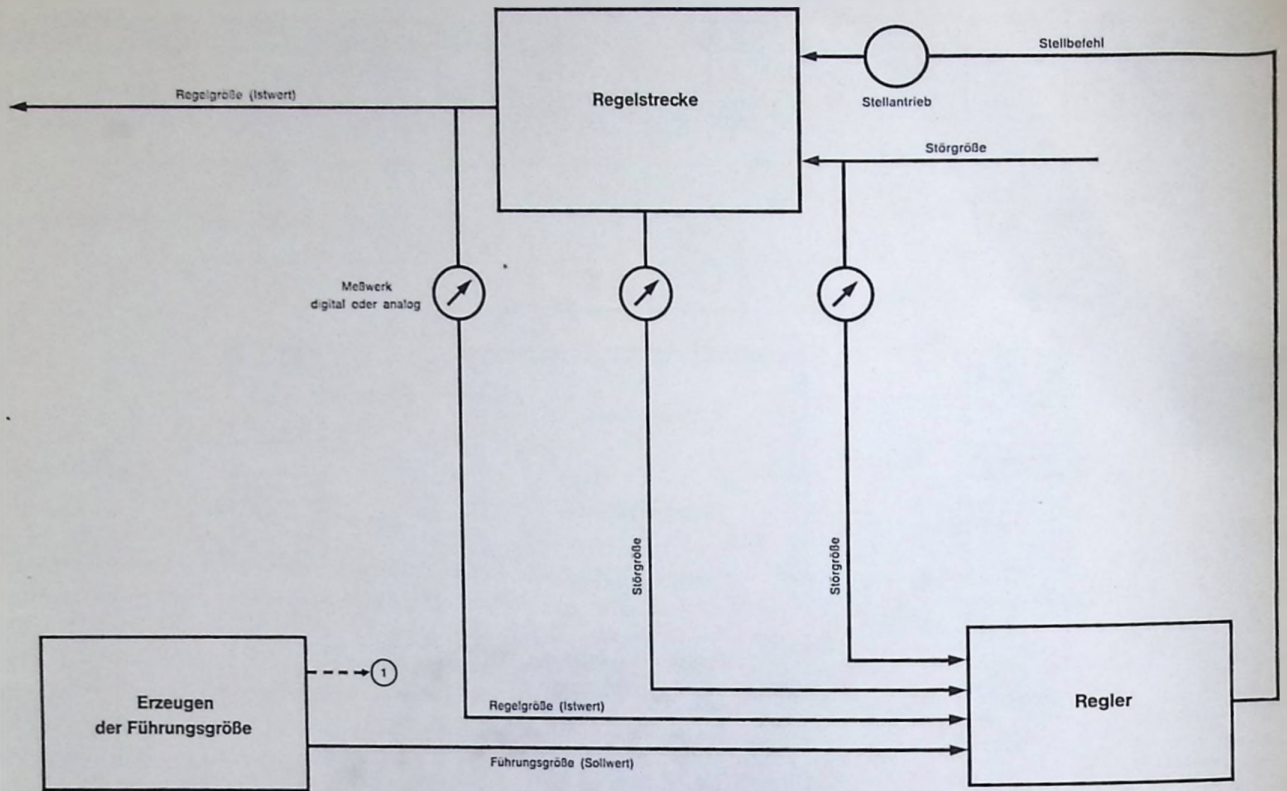
- ierliche Rückmeldungen zur Zentrale mit anschließendem Soll - Ist - Vergleich.
4. Unmittelbare und schnelle Erfassung von Störungen zum Einleiten kurzfristiger Umdispositionen.
5. Frühzeitige Voraussagen über Konsequenzen, z. B. Verschiebung von Lieferterminen.
6. Bessere Ausnutzung der Produktionsanlagen.
7. Ständiger Zugriff der Führungskräfte zu den wichtigsten Daten über Abfragestationen.
8. Schritthaltende Weiterverarbeitung der erfaßten Daten zur innerbetrieblichen Nachkalkulation sowie zur Lohn-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung.
9. Starke Einschränkung des Umlaufes von Lochkarten und Belegen bei Fortfall von zeitraubenden, kostspieligen und fehlerbehafteten Schreibarbeiten.

Die erwähnten Vorteile beschränken sich nicht nur auf die Fertigung, sondern sie beeinflussen auch in günstiger Weise andere Bereiche eines Unternehmens.

## 3. Der Begriff »Fertigungsregelung«

Die neuartige Konzeption des Systems ZUSE S 400 und die daraus resultierenden Vorteile gestatten eine echte Fertigungsregelung anstelle der konventionellen Fertigungssteuerung.

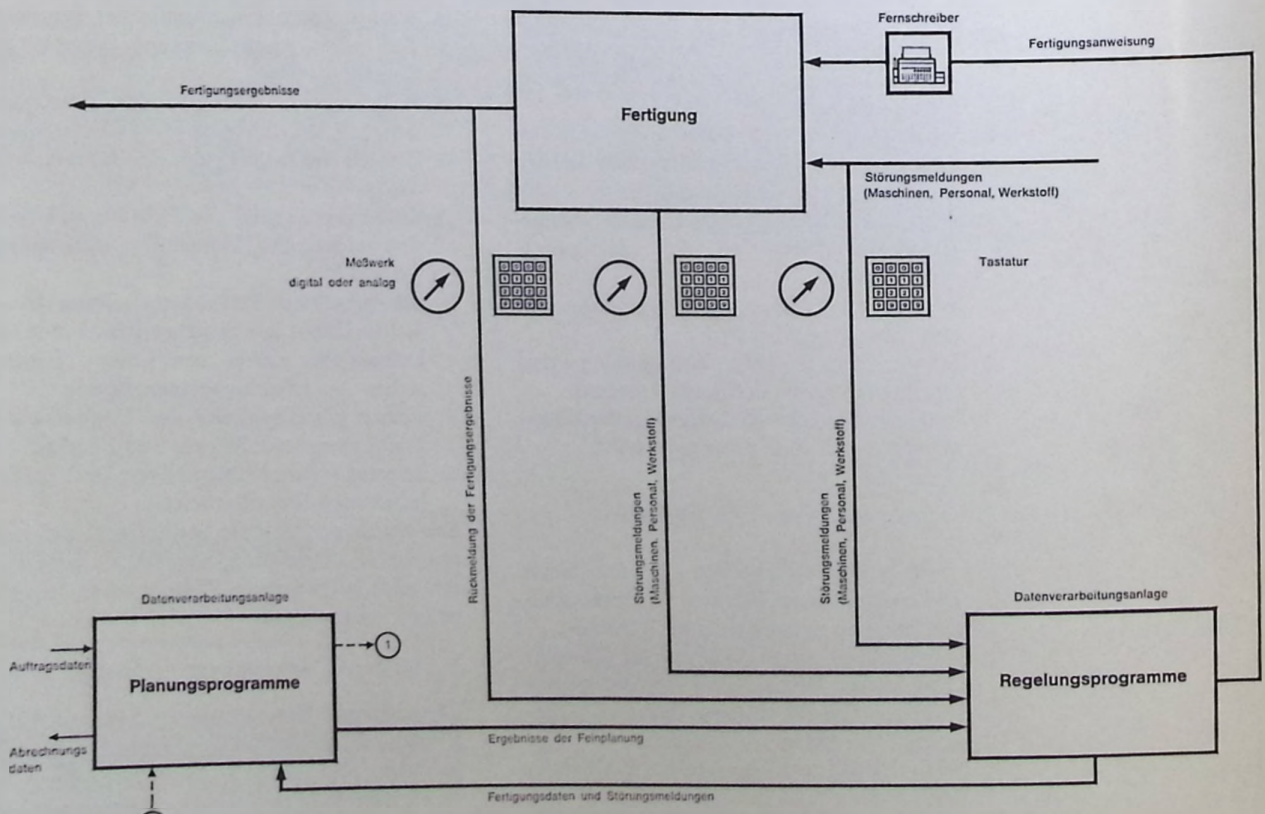
Die Methode der Fertigungsregelung läßt sich mit den Begriffen der Regelungstechnik anschaulich erklären (siehe Abb. 2):



① Erzeugen der Führungsgröße für weitere Bereiche

Abb. 2 Regelkreis

Abb. 3 Fertigungsregelung



① Ergebnisse der Feinplanung für weitere Bereiche  
 ② Fertigungsdaten und Störungsmeldungen von weiteren Bereichen

*Regelstrecke* nennt man den zu regelnden Prozeß. Die Gesamtheit von Regelstrecke und Regeleinrichtung ist der *Regelkreis*. Die *Führungsgröße* ist der momentane Sollwert für den Regelkreis. Die *Erzeugung der Führungsgröße* erfolgt manuell oder maschinell (z. B. durch eine elektronische Rechenanlage). Die Führungsgröße wird dem Eingang des Reglers zugeführt.

Unter der *Regelgröße* versteht man den Istwert (Momentanwert) der zu regelnden Größe. Die Regelgröße wird über *Meßwerke* abgefühlt und ebenfalls dem Eingang des Reglers zugeführt.

*Störgrößen* können innerhalb und außerhalb der Regelstrecke auftreten und beeinflussen die Regelgröße. Erfassbare Störgrößen kön-

nen dem Regler über Meßwerke zugeführt werden.

Der *Regler* vergleicht Führungsgröße und Regelgröße (Soll - Ist - Vergleich). Das Ergebnis ist die *Regelabweichung*. Aus der mit aufgeschalteten Störgrößen verknüpften Regelabweichung erzeugt der Regler den *Stellbefehl*.

Der Stellbefehl wirkt auf den *Stellantrieb*, dieser auf das *Stellglied*, wodurch die Stellgröße verändert wird.

Durch die *Stellgröße* wirkt der Regler auf die Regelstrecke mit dem Ziel der bestmöglichen Übereinstimmung von Führungsgröße und Regelgröße.

Wendet man die Begriffe der Regelungstechnik auf die erwähnte Fertigungsregelung an, so ergeben sich folgende Analogien (siehe Abb. 3):

Regelungstechnik		Fertigungsregelung	
Information	Gerät	Information	Mensch, Gerät, Bereich
Erzeugung der Führungsgröße		Feinplanung in der Datenverarbeitungsanlage	
Führungsgröße (Sollwert)		Ergebnisse der Feinplanung	
	Regler		Regelungsprogramme in der Datenverarbeitungsanlage
Stellbefehl		Fertigungsanweisung	
	Stellantrieb		Dezentraler Fernschreiber (z. B. im Meisterbüro)
	Stellglied		Führungskraft (z. B. Meister in der Fertigung)
Stellgröße		Informationen auf Arbeitspapieren (ohne Terminangabe)	
	Regelstrecke		Betriebsbereich, hier: Fertigung
Störgrößen		Störungen in Bezug auf Maschinen, Personal, Werkstoff und Energie	
Regelgröße		Fertigungsergebnis	
	Meßwerke		Digitale und analoge Meßwerke sowie Tastaturen
Regelabweichung		Abweichung zwischen Planung und Ergebnis	

Die vorgenannten Ausführungen beziehen sich auf den Regelkreis der Fertigung. Diesem Regelkreis übergeordnet ist der Regelkreis der Absatzwirtschaft. Führungsgröße ist in diesem Falle die Vertriebskonzeption der Geschäftsleitung. Sinngemäß lassen sich die Begriffe des Regelkreises auch hierauf voll anwenden. In der Praxis ist das Real-Time-System ZUSE S 400 in der Lage, auch diesen übergeordneten Regelkreis zu simulieren.

### III. Organisation und Fertigungsregelung

#### 1. Grundsätzliche Möglichkeiten

Der Ablauf der Fertigungsregelung läßt sich durch die folgenden sieben Phasen schematisieren:

##### Bedarfsplanung

Ermittlung von fertigungsgerechten Losgrößen anhand des Auftragsbestandes.  
Bestimmung des Werkstoff- bzw. Materialbedarfs. Festlegung der erforderlichen Fertigungskapazitäten einschließlich des Personals. Berücksichtigung der notwendigen Transportanforderungen.

##### Bedarfsanmeldung

Vorankündigung ohne Terminangabe in Form von:

Werkstoff- bzw. Materialbedarfslisten  
Fertigungsunterlagen  
Transportaufträgen

##### Terminplanung

Terminisierung für:  
Werkstoff- bzw. Materialbereitstellungen  
Arbeitsgänge  
Transporte

##### Terminanweisungen

Ausgabe von Terminen an die zuständigen Betriebsbereiche:  
Werkstoff- bzw. Materiallager  
Fertigungsbereiche (Meisterbüros)  
Transportabteilung

##### Rückmeldung von Istwerten und Störungen

Automatische oder manuelle Rückmeldung hinsichtlich:  
Werkstoff bzw. Material  
Arbeitsgänge (Maschinen, Personal, Zeiten)  
Transporte

##### Soll-Ist-Vergleich

Vergleich der Rückmeldungen mit den Planungsergebnissen bezüglich:  
Werkstoff bzw. Material  
Arbeitsgänge (Mengen, Zeiten)  
Transporte

##### Umdispositionen

Umdispositionen bei Abweichungen von der Planung in bezug auf:  
Werkstoff bzw. Material  
Arbeitsgänge (Maschinen, Personal, Zeiten)  
Transporte.

Bei diesem Ablauf werden Bedarfsanmeldungen und Terminanweisungen voneinander getrennt. Das Erstellen der Bedarfsanmeldungen erfolgt über Schnelldrucker am Ort der Datenverarbeitungsanlage. Die Terminanweisungen dagegen werden über dezentrale Fernschreiber den zuständigen Betriebsbereichen (z. B. Meisterbüros) übermittelt. Diese Trennung bietet den erheblichen Vorteil, daß eine endgültige Terminisierung unter Berücksichtigung aller vorangegangenen Störeinflüsse zum letztmöglichen Zeitpunkt erfolgen kann (Feinplanung der Termine). Die Terminzuordnungen zu den Bedarfsanmeldungen besitzen infolgedessen ein Höchstmaß an Aktualität.

#### 2. Das Beispiel »Terminregelung«

Am Beispiel der Terminregelung für Arbeitsgänge werden nachfolgend die letzten fünf Phasen des oben dargestellten Ablaufs beschrieben. Vorausgesetzt wird also, daß die ersten Phasen »Bedarfsplanung« und »Bedarfsanmeldung« bereits durchlaufen sind.

##### 2. 1. Eingangsgrößen

Das hier betrachtete Beispiel berücksichtigt nur von der Fertigungsart unabhängige Daten. Diese sind im Einzelfall zu ergänzen.

##### 2. 1. 1. Pro Auftrag:

Auftrags-Nr.  
Auftrags-Menge  
Liefertermin  
Umdispositionsnummer  
(U-Kennziffer)

Aus der U-Kennziffer ist die Zulässigkeit von Umdispositionen ersichtlich (siehe Abschnitt 2. 2. 2.).

##### 2. 1. 2. Pro Teil bzw. Vormaterial:

Teile- bzw. Vormaterial-Nr.  
Menge  
Angabe der Arbeitsgänge

##### 2. 1. 3. Pro Arbeitsgang:

Arbeitsgang-Nr.  
Maschinengruppe bzw.  
Maschinen-Nr.  
Rüstzeit  
Zeit je Einheit  
Korrekturfaktor

Der Korrekturfaktor ist das Verhältnis von Vorgabezeit zu geplanter Zeit (positiver Zeitpuffer). Durch ihn können auch situationsabhängige Einflüsse berücksichtigt werden.

##### 2. 1. 4. Parameter:

Maschinen- und Personalkapazität für die einzelnen Werkstätten  
Anzahl der Arbeitsstunden pro Tag  
Zahl der möglichen Überstunden pro Tag und Maschinen-  
gruppe.

## 2.2. Terminplanung

### 2.2.1. Aufstellen von Dringlichkeitskennziffern (D-Kennziffern).

Ausgehend vom Endtermin (Liefertermin) stellt die Datenverarbeitungsanlage zunächst entgegen der Fertigungsrichtung die jeweils spätesten Termine für den Abschluß der einzelnen Arbeitsgänge auf. Unter Berücksichtigung der vorgegebenen Rüst- und Bearbeitungszeiten sowie der Korrekturfaktoren (s. Abschnitt III, 2. 1. 3.) werden anschließend die spätesten Termine für den Arbeitsbeginn der einzelnen Arbeitsgänge maschinell ermittelt. Diese Termine seien mit »T« bezeichnet.

Diesen Terminen entsprechend werden sämtliche Arbeitsgänge mit Dringlichkeitskennziffern versehen (D-Kennziffern). Die D-Kennziffer ist die Differenz der Arbeitstage zwischen dem Zeitpunkt »T« und dem momentanen Zeitpunkt »T<sub>0</sub>«. Die D-Kennziffer gibt somit an, wieviele Arbeitstage maximal noch verstreichen dürfen bis zum Beginn des Arbeitsganges. An jedem Arbeitstag werden die D-Kennziffern von der Datenverarbeitungsanlage automatisch um »1« erniedrigt. Die höchste Dringlichkeitsstufe ist erreicht, wenn die D-Kennziffer den Wert 0 angenommen hat. In diesem Fall muß mit dem Arbeitsgang am gleichen Tag begonnen werden.

Das folgende Beispiel soll die Ermittlung der D-Kennziffern veranschaulichen (s. Abb. 4): Ein Auftrag möge aus zwei Teilen I und II

bestehen. Teil I durchlaufe die Arbeitsgänge I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>; Teil II die Arbeitsgänge II<sub>1</sub>, II<sub>2</sub>. Dies geschehe in verschiedenen Betriebsbereichen. Anschließend erfolge die Montage M. Der Liefertermin (L) für den Auftrag sei der 31. 7. 64 (Montageabschluß am 30. 7. 64). Die Datenverarbeitungsanlage errechnet die jeweils spätesten Anfangstermine aus den vorgegebenen Eingangsgrößen. Sie berücksichtigt beim Zeitbedarf Kontroll- und Transportzeiten.

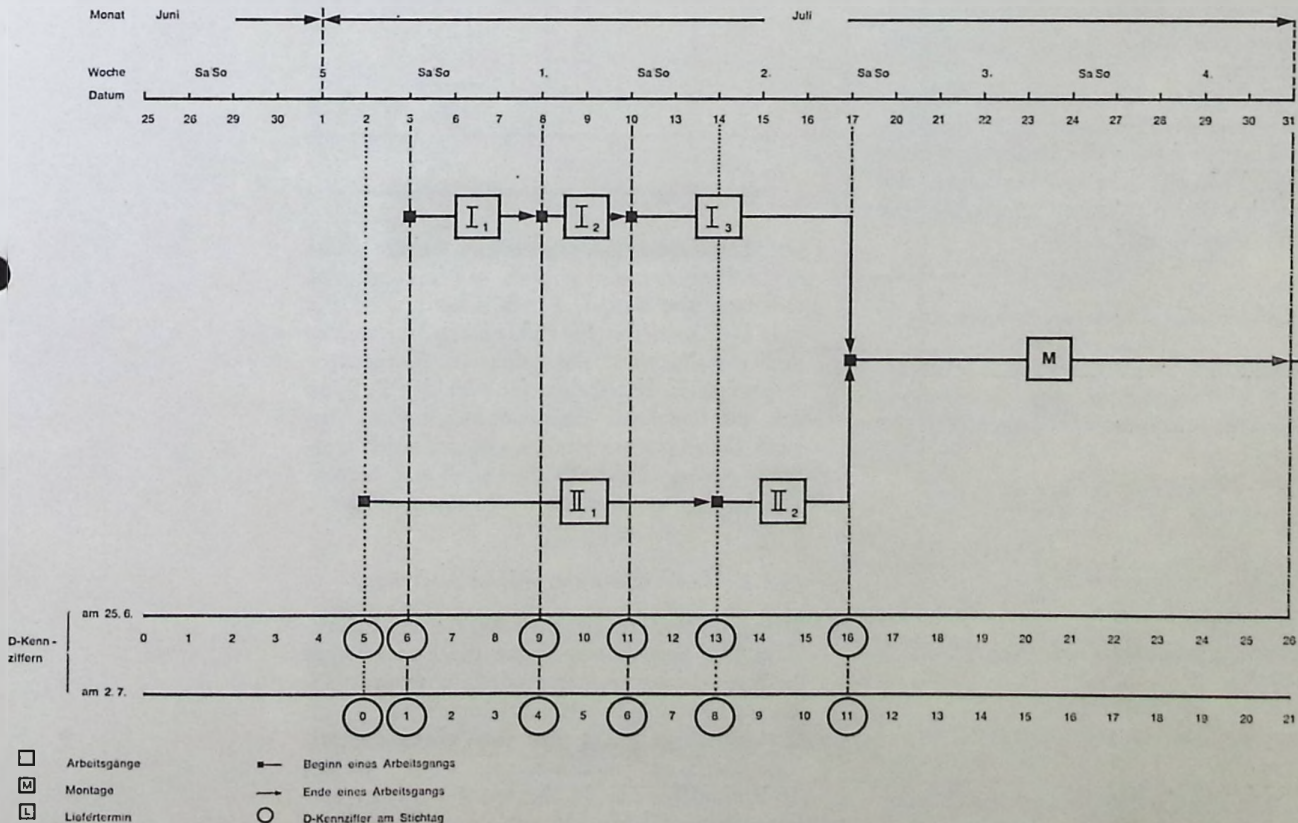
Arbeitsgang	Zeitbedarf	spätester Anfangstermin
I <sub>1</sub>	3 Tage	3. 7. 64
I <sub>2</sub>	2 Tage	8. 7. 64
I <sub>3</sub>	5 Tage	10. 7. 64
II <sub>1</sub>	8 Tage	2. 7. 64
II <sub>2</sub>	3 Tage	14. 7. 64
M	10 Tage	17. 7. 64

Berücksichtigt sind die arbeitsfreien Sonnabende und Sonntage am 27. 6., 28. 6., 4. 7., 5. 7., 11. 7., 12. 7., 18. 7., 19. 7., 25. 7., 26. 7. Aufgrund der ermittelten spätesten Anfangstermine werden nunmehr die D-Kennziffern berechnet.

Aus Abb. 4 ist ersichtlich, welche D-Kennziffern sich beispielsweise am 25. 6. ergeben.

Wie bereits erwähnt, erniedrigen sich alle D-Kennziffern arbeitstäglich um »1«, so daß sich beispielsweise am 2. 7. die ebenfalls in Bild 4 eingetragenen D-Kennziffern ergeben.

Abb. 4 Ermittlung der Dringlichkeitskennziffern



An diesem Tag erreicht die D-Kennziffer für den Arbeitsgang II<sub>1</sub> den Wert »0«, d. h. mit diesem Arbeitsgang muß noch am selben Tag begonnen werden.

### 2. 2. 2. Aufstellen von Umdispositionskennziffern (U-Kennziffern)

Die von der Datenverarbeitungsanlage zu leistende Koordinierungsarbeit kann in jeder gewünschten Weise verfeinert werden, wenn vertriebliche und betriebliche Belange dies erfordern und die Anlage entsprechend ausgebaut ist.

Die Dringlichkeitskennziffern als rein zeitliches Kriterium basieren auf den von der Auftragsbearbeitung geforderten Endterminen und der für die geplante Ausführung der Arbeitsvorgänge erforderlichen Zeit. Für komplexe Vertriebsverhältnisse und Fertigungsgebilde sind noch zusätzliche Kriterien notwendig. Diese stehen als ein System von Umdispositionskennziffern zur Verfügung. Diese U-Kennziffern kennzeichnen die Zulässigkeit von Umdispositionen nach verschiedenen Gesichtspunkten:

Von der Vertriebsseite her wird eine externe U-Kennziffer festgelegt, die vertriebliche Auswirkungen einer Umdisposition ausdrückt. Geringste Umdispositionsfähigkeit haben z. B. ein Auftrag mit hoher Konventionalstrafe oder eine Zulieferung für ein größeres Projekt.

Von der Betriebsseite her ergibt sich eine interne U-Kennziffer. Diese wird aus einer Summe von gewichteten Einzelbewertungen für jeden Feinplanungszeitraum gebildet. Die Einzelbewertungen erfolgen anhand der Situationen von Werkstoff, Maschinen und Personal und werden für jeden Arbeitsgang bis unmittelbar vor seiner Ausführung ständig neu ermittelt.

Diese U-Kennziffern können mit den Terminanweisungen (siehe Abschnitt 2. 3.) ausgegeben werden. Sie haben die Bedeutung eines Index zur D-Kennziffer und erlauben der ausführenden Stelle (Meister) einen Einblick in die Umdispositionsfähigkeit.

### 2. 2. 3. Informationsblock pro Arbeitsgang

Nach Ermittlung der Kennziffern ist in der Datenverarbeitungsanlage pro Arbeitsgang folgender Informationsblock gespeichert:

- Auftrags-Nr.
- Teile- bzw. Vormaterial-Nr.
- Arbeitsgang-Nr.
- Menge
- Rüstzeit
- Zeit je Einheit
- Korrekturfaktor
- Maschinengruppe bzw. Maschinen-Nr.
- D-Kennziffer
- U-Kennziffer, vertriebsorientiert
- U-Kennziffer, betriebsorientiert

### 2. 2. 4. Belegung der Fertigungskapazitäten

In der Datenverarbeitungsanlage werden alle Arbeitsgangzeiten summiert und gleichzeitig

aufgeschlüsselt nach Maschinengruppen, D-Kennziffern und U-Kennziffern.

Von der Datenverarbeitungsanlage wird ferner ermittelt, welche tägliche Fertigungskapazität K (bezogen auf jede D-Kennziffer) für den Beginn neuer Arbeitsgänge zur Verfügung steht. Diese Kapazität berechnet sich aus der Gesamtkapazität  $K_0$  abzüglich der bereits belegten Kapazität (durch Arbeitsgänge, die an den vorangegangenen Tagen begonnen wurden).

Für eine Maschinengruppe  $M_i$ , die eine tägliche Fertigungskapazität von  $K_0 = 120$  Stunden besitzen soll, ergibt sich nach der Summierung der Arbeitsgangzeiten beispielsweise folgendes Bild im Speicher der Datenverarbeitungsanlage:

D-Kennziffer	U-Kennziffer (betriebsorientiert)	Summe der Arbeitsgangzeiten (in Stunden)	
0	1	44	
	2	20	
	3	16	
	4	12	
		92	$K = 105$
1	1	40	
	2	36	
	3	8	
	4	16	
		100	$K = 108$
usw.	usw.	usw.	
20	1	68	
	2	32	
	3	29	
	4	7	
		136	$K = 120$
usw.	usw.	usw.	

Die Datenverarbeitungsanlage bringt diese Aufstellung einmal täglich automatisch auf den neuesten Stand. Anschließend wird für jede D-Kennziffer geprüft, ob die Summe der Arbeitsgangzeiten die effektive Fertigungskapazität K übersteigt. Ist dies der Fall, so wird ein Ausgleich vorgenommen, wobei eventuell Terminverschiebungen erforderlich werden können. Welche Aufträge davon betroffen werden, entscheiden die U-Kennziffern.

### 2. 2. 5. Einschleusen von eiligen Aufträgen

Dieser Fall wird nicht als Sonderfall behandelt. Die Beurteilung durch die Datenverarbeitungsanlage erfolgt wiederum nach U-Kennziffern und D-Kennziffern.

Zweckmäßigerweise gibt man einen derartigen Auftrag zunächst mit einer großen U-Kennziffer ein (d. h.: ohne weiteres umdispositionsfähig). Ist auf dieser Grundlage keine fristgerechte Einplanung möglich, so wird die U-Kennziffer schrittweise er-

niedrigt. Die Datenverarbeitungsanlage ermittelt jeweils die für andere Aufträge (mit größerer U-Kennziffer) entstehenden negativen Konsequenzen. Sie druckt diese als Grundlage für eine menschliche Entscheidung aus.

### 2. 2. 6. Ergebnis der Terminplanung

Als Ergebnis der Terminplanung ergeben sich täglich vor Arbeitsbeginn Aufstellungen über die durchzuführenden Arbeitsgänge, bezogen auf Maschinengruppen oder Einzelmaschinen. In diesen Aufstellungen überschreitet die Summe der Arbeitsgangzeiten — bezogen auf die D-Kennziffer 0 — nicht mehr die zur Verfügung stehenden Fertigungskapazitäten, d. h.: die Terminplanung ist auf die gegenwärtige reale Situation in der Fertigung abgestimmt.

### 2. 3. Terminanweisungen

Täglich vor Arbeitsbeginn gibt die Datenverarbeitungsanlage die genannten Aufstellungen an die zuständigen Stellen (Meisterbüros) über die dort installierten Fernschreiber aus. Die Arbeitsgänge sind nach D- und U-Kennziffern geordnet. Die Aufstellung bricht an der Stelle ab, an der  $x\%$  (z. B.  $x = 125$ ) der für diesen Tag zur Verfügung stehenden Fertigungskapazität erreicht ist. Änderungen, die sich während eines Arbeitstages durch Umdispositionen ergeben, werden in gleicher Weise übermittelt. Es müssen zunächst diejenigen Arbeitsgänge begonnen werden, die mit der Dringlichkeits-

ziffer »0« versehen sind. Unter den mit höheren D-Kennziffern angegebenen Arbeitsgängen hat der zuständige Meister freie Wahl. Im einzelnen werden die Terminanweisungen z. B. nach untenstehendem Schlüssel aufgebaut (siehe Abb. 5).

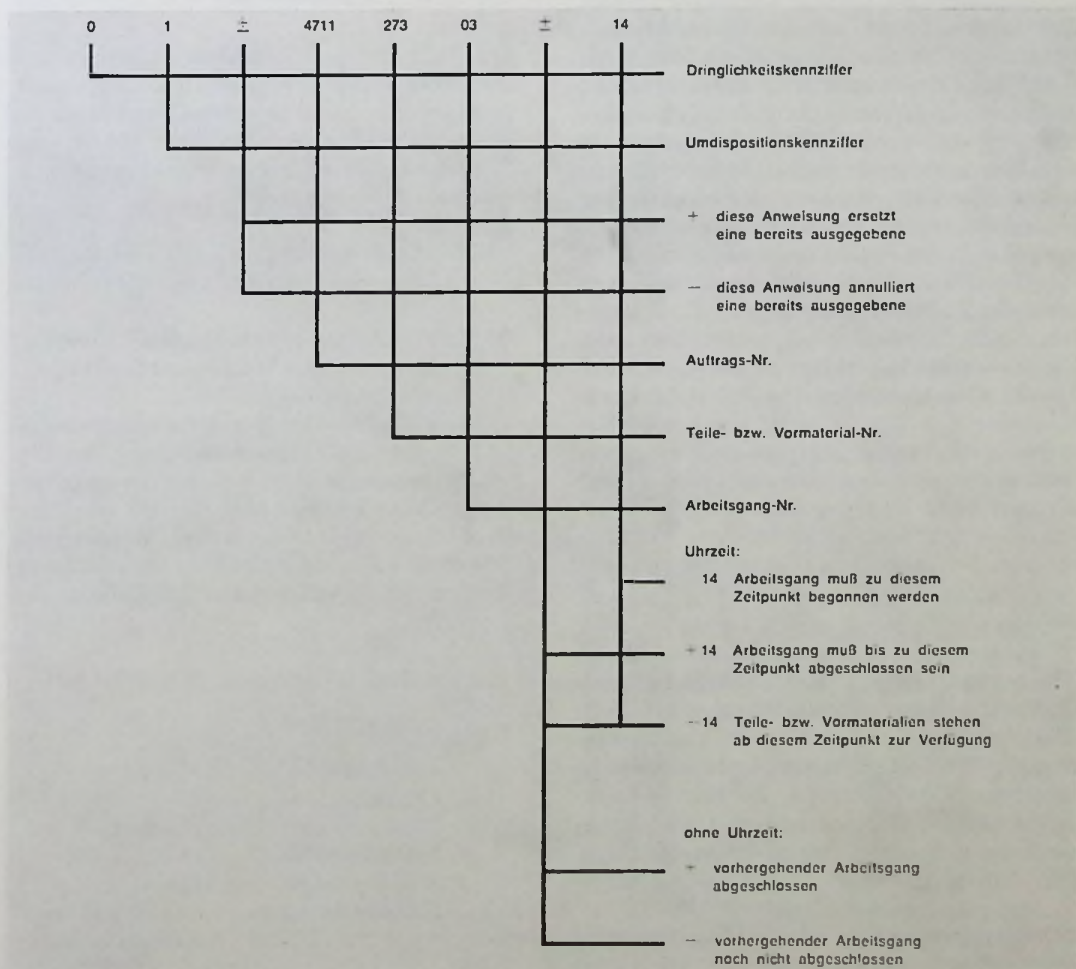
### 2. 4. Rückmeldung von Istwerten und Störungen

#### 2. 4. 1. Rückmeldung begonnener und fertiggestellter Arbeitsgänge

Die Rückmeldung begonnener und fertiggestellter Arbeitsgänge an die Datenverarbeitungsanlage erfolgt über die schon erwähnten Volltastaturen in den Meisterbüros:

1. Bei Beginn eines Arbeitsganges werden eingetastet:
  - Kennzeichen für »Beginn eines Arbeitsganges« (Funktionstaste)
  - Auftrags-Nr.
  - Teile-Nr.
  - Arbeitsgang-Nr.
  - Maschinen-Nr.
2. Bei Beendigung eines Arbeitsganges werden eingetastet:
  - Kennzeichen für »Ende eines Arbeitsganges« (Funktionstaste)
  - Auftrags-Nr.
  - Teile-Nr.
  - Arbeitsgang-Nr.
  - Menge
  - Arbeitszeit

Abb. 5 Aufbau einer Terminanweisung



Die Rückmeldung bei Beendigung eines Arbeitsganges entfällt, falls Menge und Zeit automatisch erfaßt werden (siehe Abschnitt 2. 4. 2. und 2. 4. 3.).

Die ausführende Stelle (Meister) hat die Möglichkeit rückzumelden, daß ein Arbeitsgang nicht ausgeführt wird. Der Grund ist in verschlüsselter Form ebenfalls einzutasten.

#### 2. 4. 2. Automatische Erfassung von Fertigungsmengen

Für eine Vielzahl von Fertigungsmaschinen existieren heute bereits geeignete Impulsgeber, die eine automatische Messung von Mengen ermöglichen. Durch das Datenerfassungs- und Übertragungssystem werden Zählimpulse von den Fertigungsmaschinen in die Datenverarbeitungsanlage geleitet. Dort werden sie gezählt und ausgewertet. Die Datenverarbeitungsanlage ist auf diese Weise über den Stand der einzelnen Arbeitsgänge sowie über die Produktionsgeschwindigkeit der Fertigungsmaschinen laufend informiert.

In diesem Fall kann die im Abschnitt 2. 4. 1. beschriebene Rückmeldung eines beendeten Arbeitsganges über Tastaturen entfallen.

#### 2. 4. 3. Automatische Erfassung von Fertigungszeiten, Stillstandszeiten und Stillstandsgründen

Eine Reihe von Gebern, die den momentanen Zustand einer Fertigungsmaschine (Produktion oder Leerlauf bzw. Stillstand) charakterisieren, steht heute ebenfalls zur Verfügung. Durch die Übertragung derartiger Alternativinformationen an die Datenverarbeitungsanlage ist diese in der Lage, die Fertigungs- und Stillstandszeiten automatisch zu ermitteln. Die Genauigkeit der Zeitbestimmung hängt von der Abfragehäufigkeit ab. Es ist ohne weiteres möglich, Fertigungs- und Stillstandszeiten mit einer Genauigkeit von einer Sekunde zu ermitteln — eine Forderung, die in der Praxis kaum auftritt.

Zur Erfassung der Stillstandsgründe dienen spezielle Tastaturen, die an den Fertigungsmaschinen installiert und laufend von der Datenverarbeitungsanlage abgefragt werden. Sobald eine Unterbrechung bei einer Fertigungsmaschine eintritt, wird der betreffende Arbeiter durch ein Lampensignal aufgefordert, die Stillstandsursache einzugeben. Diese Ursache wird von der Datenverarbeitungsanlage — ggf. auch nachträglich — der registrierten Stillstandszeit zugeordnet.

#### 2. 4. 4. Meldung von Störungen

Störungen werden, soweit sie nicht automatisch oder über spezielle Tastaturen (z. B. Unterbrechungsgrundtastaturen) erfaßt werden, der Datenverarbeitungsanlage über die erwähnten Volltastaturen in den Meisterbüros und an anderen Informationsknotenpunkten mitgeteilt. Solche Störungen sind beispielsweise:

1. Personal-Fehlmeldungen
2. Änderungen in der personellen Besetzung der Fertigungsmaschinen

0	1	+	2834	412	15	+	
	1		3512	273	01		10
	2		4170	73	03	-	8
	3	+	4250	5	09	+	
	3		4300	18	12	+	
1	1		3512	233	17	-	15
	3	+	4250	147	21		
2	2	+	0099	97	02		
	3		4300	120	25		

Abb. 6 Beispiel einer Terminanweisung

3. Voraussichtliche Dauer einer Reparatur an einer Fertigungsmaschine

4. Ausschuß-Meldungen.

Bei jeder Störungsmeldung ist außer dem Eintasten der eigentlichen Information eine spezielle Funktionstaste zu betätigen, die der Datenverarbeitungsanlage Auskunft gibt, von welcher Art die Information ist.

#### 2. 5. Soll-Ist-Vergleich

Die elektronische Datenverarbeitungsanlage wertet die automatisch und über Tastaturen erfaßten Daten sofort aus und vergleicht die Sollwerte der Planung mit den Istwerten der Fertigung. Terminüberwachung und Vollständigkeitskontrolle werden laufend durchgeführt.

Im Falle der automatischen Erfassung von Fertigungsmengen und -zeiten, Stillstandszeiten und Stillstandsgründen übermittelt die Datenverarbeitungsanlage über die in den Meisterbüros installierten Fernschreiber prägnante Informationen.

Zum Beispiel:

- a) Maschinenstillstandszeit mit Ursache, falls die erlaubte Maximalzeit überschritten wird,
- b) Zeit bis Arbeitsgangende, sobald diese Zeit einen bestimmten Wert unterschreitet (Vorankündigung),
- c) Abweichung der Fertigungsgeschwindigkeit vom Soll bzw. Abweichung der Fertigungsmenge vom Soll, sofern eine vorgegebene Toleranz überschritten wird.

Außerdem werden jeweils die Uhrzeit und die Maschinen-Nr. angegeben sowie ein Kennzeichen dafür, um welchen der Fälle es sich handelt.

Zahlenbeispiele (siehe auch Abb. 7):

zu a) 8.07 S/213/32/4

Erklärung:

Uhrzeit : 8.07  
 Kennzeichen S : Stillstand  
 Maschinen-Nr. : 213  
 Stillstandszeit : 32 min.  
 Stillstandsursache : 4 (bedeutet beispielsweise Maschinenstörung)



Zu b) 9.13 E/127/24

Erklärung:  
Uhrzeit : 9.13  
Kennzeichen E : Ende des  
Arbeitsganges  
Maschinen-Nr. : 127  
Zeit bis  
Arbeitsgangende : 24 min.

zu c) 10.25 G/132/-17

Erklärung:  
Uhrzeit : 10.25  
Kennzeichen G : Geschwindigkeits-  
abweichung  
Maschinen-Nr. : 312  
Prozentuale Abwei-  
chung der Fertigungs-  
geschwindigkeit vom  
Soll : - 17%

In jeder Sekunde führt die elektronische Datenverarbeitungsanlage für jeweils eine Fertigungsmaschine die oben beschriebene Auswertung durch. Werden also n Fertigungsmaschinen von der Datenverarbeitungsanlage überwacht, so erfolgt für jede dieser Maschinen in Abständen von n Sekunden die Überprüfung nach den oben angeführten Kriterien. Bei 300 Fertigungsmaschinen beträgt also die Zeit für einen Zyklus 5 Minuten (Dieser Auswertungszyklus ist nicht zu wechseln mit dem Datenerfassungszyklus. Die Datenerfassung erfolgt für alle Fertigungsmaschinen z. B. einmal pro Sekunde, je nach geforderter Genauigkeit).

Abb. 7 Protokoll über Soll-Ist-Vergleiche

8.27	s/98/21/3
8.42	s/112/41/3
8.47	e/54/45
8.56	g/54/-7
9.09	g/65/10
9.15	s/112/16/3
9.23	e/98/30
9.30	g/114/26
9.46	s/15/41/5
9.51	g/54/-5
9.59	g/65/5
10.01	e/65/15
10.12	s/57/16/3
10.17	e/114/60
10.23	g/165/-12
10.28	s/112/31/3
10.35	e/68/60
10.45	e/79/21
10.54	g/68/12
11.01	s/15/16/5
11.08	e/57/45

Die automatisch erfaßten Daten können selbstverständlich auch noch in anderer Hinsicht von der Datenverarbeitungsanlage ausgewertet werden. Alle Auswertungen sind frei programmierbar.

Dieses Verfahren hat den ganz erheblichen Vorteil, daß nur Informationen von prägnanter Bedeutung ausgegeben werden. Die Ausgabe ist dadurch sehr übersichtlich, infolgedessen schnell zu erfassen und ermöglicht ggf. einen sofortigen Eingriff in die Fertigung.

## 2.6. Umdisposition

Die Übereinstimmung mit der Planung ist gewährleistet, wenn alle Arbeitsgänge mit der Dringlichkeitskennziffer »0« am Tage der Terminanweisung begonnen werden. Erweist es sich jedoch im Laufe des Tages, daß dieses Ziel — z. B. durch Ausfall einer Engpaßmaschine oder durch Personalausfall — nicht erreicht werden kann, so ist eine Umdisposition erforderlich, die sich u. U. auf Liefertermine negativ auswirkt.

Bei schwerwiegenden Fällen lautet die Fragestellung nun:

Welche Arbeitsgänge mit der Dringlichkeitsziffer »0« sollen zeitlich zurückgestellt werden?

Bezüglich der Entscheidung sind zwei Fälle zu unterscheiden:

### Fall 1

Entscheidung durch den Menschen.

Gibt es nach dem Ermessen des Abteilungsleiters (Meisters) aufgrund der Maschinen- und Personalsituation nur eine einzige sinnvolle Entscheidung ohne Alternative, so teilt der Abteilungsleiter über die Volltastatur der Datenverarbeitungsanlage diese Entscheidung mit. Er gibt an, welche Arbeitsgänge mit der Dringlichkeitskennziffer »0« zurückgestellt werden. Die Datenverarbeitungsanlage ermittelt, welche Arbeitsgänge des gleichen Auftrages, die in anderen Werkstätten angewiesen wurden, nunmehr zurückgestellt werden können. Die Ergebnisse werden den zuständigen Führungskräften fernschriftlich mitgeteilt. Die betroffenen Arbeitsgänge tragen jetzt heraufgesetzte D-Kennziffern bei herabgesetzten U-Kennziffern.

### Fall 2

Entscheidung durch die Datenverarbeitungsanlage.

Ergeben sich nach dem Ermessen des Abteilungsleiters Alternativen für eine Umdisposition, so fordert er eine Entscheidung von der Datenverarbeitungsanlage. Die Anfrage erfolgt wiederum über die Volltastatur.

Die Datenverarbeitungsanlage fällt die Entscheidung darüber, welche Arbeitsgänge zurückgestellt werden sollen, aufgrund folgender Kriterien:

1. D-Kennziffern
2. U-Kennziffern
3. Gewichtungsfaktoren zu den jeweiligen D- und U-Kennziffern.

Die Situation in den verschiedenen Werkstätten, die am gleichen Auftrag arbeiten, wird

dabei in komplexer Weise berücksichtigt. Ein einfaches Beispiel:

In der Werkstatt A soll je ein Teil für den Auftrag I und für den Auftrag II gefertigt werden. In der Werkstatt B soll ebenfalls je ein Teil für beide Aufträge gefertigt werden.

In der Werkstatt A fällt eine Fertigungsmaschine aus. Aus maschinentechnischen oder personellen Gründen kann nur das Teil für den Auftrag II termingerecht gefertigt werden.

In der Werkstatt B fällt ebenfalls eine Fertigungsmaschine aus. Die noch bestehende Fertigungskapazität erlaubt es, entweder das Teil für den Auftrag I oder das Teil für den Auftrag II termingerecht zu fertigen. Die Datenverarbeitungsanlage entscheidet sinnvollerweise, daß das Teil für den Auftrag II vorrangig zu fertigen ist. In diesem Fall kann jedenfalls der Liefertermin für den Auftrag II eingehalten werden.

Im anderen Falle hätten beide Liefertermine verschoben werden müssen: der Termin für den Auftrag I aufgrund der Störung in der Werkstatt A, der Termin für den Auftrag II aufgrund der Störung in der Werkstatt B.

Die Entscheidung der Datenverarbeitungsanlage wird dem zuständigen Abteilungsleiter über den bei ihm installierten Fernschreiber mitgeteilt.

2.7. Auskünfte an Führungskräfte  
Führungskräfte haben die Möglichkeit, über die bei ihnen installierten Abfrageplätze (Volltastaturen und Fernschreiber) Informationen von der Datenverarbeitungsanlage an-

zufordern. Diese Informationen können sich auf den Stand der Fertigung im Vergleich zur Planung beziehen, auf die Auslastung der Fertigungsmaschinen, auf einen bestimmten Auftrag usw.

Für jede Art von Anfrage ist eine bestimmte Funktionstaste zu betätigen. Außerdem sind die Ordnungsbegriffe für die gewünschten Informationen einzutasten (Auftrags-Nr., Werkstatt-Nr. usw.). Die Datenverarbeitungsanlage erteilt daraufhin Auskunft über die zuständigen Fernschreiber. In wichtigen Fällen gibt die Datenverarbeitungsanlage auch ohne Aufforderung Auskunft über bestimmte Vorgänge (folgeschwere Störungen in der Fertigung, Verschiebung von Terminen usw.).

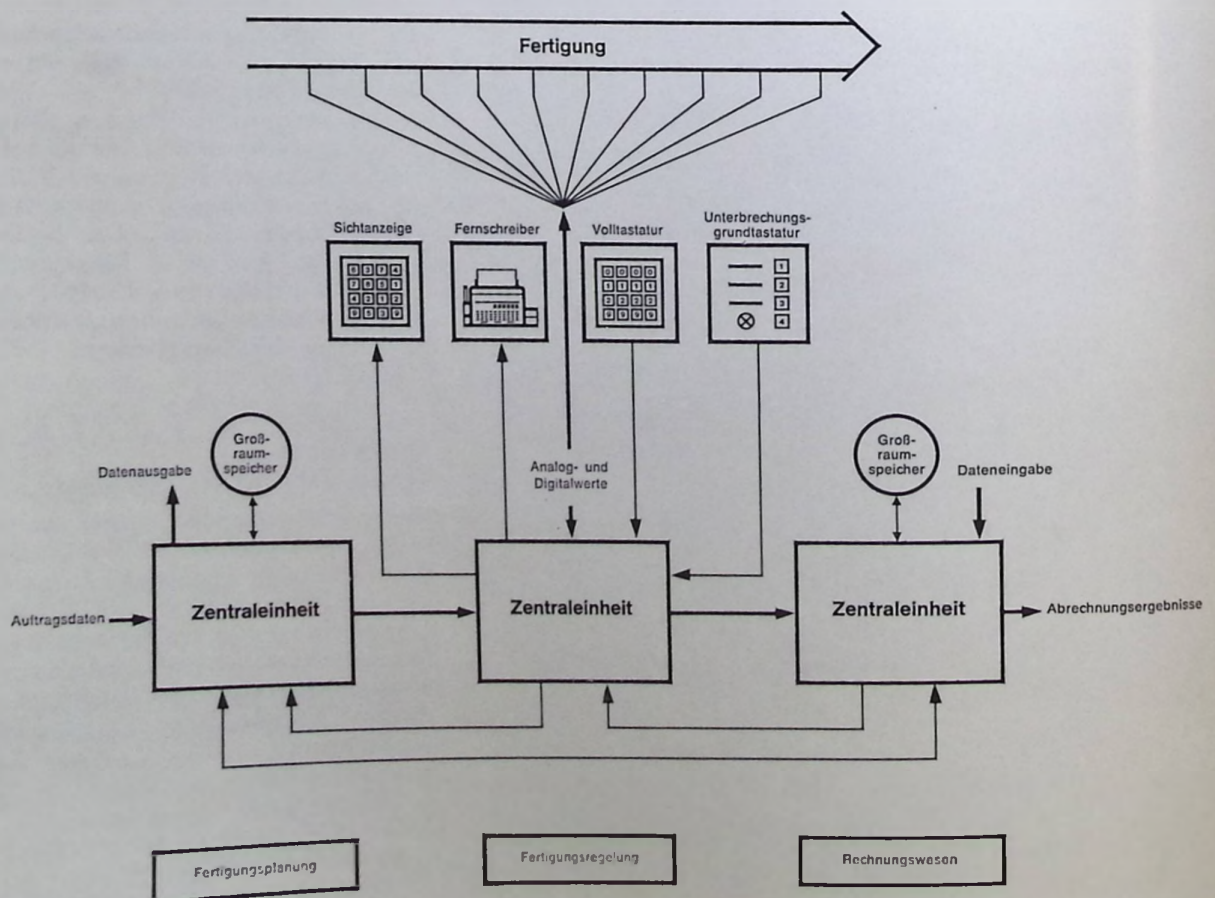
### 3. Bereitstellung der Daten für das Rechnungswesen

Bei Schichtende werden die von dem Real-Time-System ZUSE S 400 erfaßten Daten für Lohnabrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenträgerrechnung und weitere Auswertungen bereitgestellt.

Diese Weiterverarbeitung kann durchgeführt werden:

- innerhalb derselben Datenverarbeitungsanlage,
- in einer elektronisch gekoppelten weiteren Datenverarbeitungsanlage,
- in einer nicht gekoppelten weiteren Datenverarbeitungsanlage. In diesem Falle ist eine Übertragung der Informationen mittels Magnetbändern, Lochkarten oder Lochstreifen erforderlich.

Abb. 8 Informationsfluß: Planung → Fertigung → Rechnungswesen



Für die Fälle a und b ist ein automatischer Datenfluß von der Planung bis zur Abrechnung gegeben (siehe Abb. 8).

Die sofortige Auswertung ermöglicht tagfertige Abrechnungen und eine rollende Nachkalkulation.

Eine ausführliche Darstellung dieser Möglichkeiten bleibt einer weiteren Veröffentlichung vorbehalten. Deshalb möge an dieser Stelle der kurze Hinweis genügen.

#### IV. Der Aufbau des technischen Systems

##### 1. Zentraleinheit

Die Zentraleinheit, eine elektronische Datenverarbeitungsanlage, steuert den gesamten Ablauf im System. Außer den in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen Elementen zur Datenerfassung und Steuerung lassen sich die allgemein bekannten Ein- und Ausgabegeräte wie Lochkartenleser und -stanzer, Lochstreifenleser und -stanzer, Schnelldrucker und Schreibmaschinen anschließen.

Als Speicher dienen Kern-, Trommel- und Plattenspeicher sowie Magnetbänder.

Die normierten Ein- und Ausgabekanäle gestatten die freizügige Planung des Gesamtsystems. Der bausteinmäßige Aufbau und die Koppelungsmöglichkeit mit weiteren Datenverarbeitungsanlagen ermöglichen eine optimale Anpassung an die zu lösenden Aufgaben. Ein Programmunterbrechungssystem erlaubt die vorrangige Verarbeitung aktueller

Informationen. Technische Einzelheiten über die eingesetzten Datenverarbeitungsanlagen sind gesonderten Beschreibungen zu entnehmen.

##### 2. Volltastatur.

Jede Volltastatur umfaßt 12 Dezimalstellen (= Spalten). Erste und zweite Spalte kennzeichnen die einzutastende Informationsart, wobei die zweite Spalte nur im Falle der Korrektur einer von der Datenverarbeitungsanlage bereits übernommenen Fehleintastung benutzt wird. Für die Eingabe der eigentlichen Informationen stehen die übrigen 10 Spalten zur Verfügung. Die Übernahme in die Datenverarbeitungsanlage erfolgt erst nach Betätigen einer Freigabetaste, so daß die eingetastete Information vorher visuell zu prüfen ist. Nach erfolgter Übernahme lösen sich die betätigten Tasten automatisch. Geeignete Leuchtanzeigen, Tastenverriegelungen und Quersummenkontrollen vereinfachen und sichern die Bedienung.

Ausführungsbeispiel (Abb. 10):

Die Tasten der ersten und zweiten Spalte kennzeichnen den Anlaß der Eintastung.

S = Schichtwechsel

P = Personalwechsel

AI = Arbeitsgangwechsel

AII = Arbeitsgangwechsel

SK = Korrektur der unter S eingetasteten Information

PK = Korrektur der unter P eingetasteten Information

Abb. 9 Zentrale Datenverarbeitungsanlage



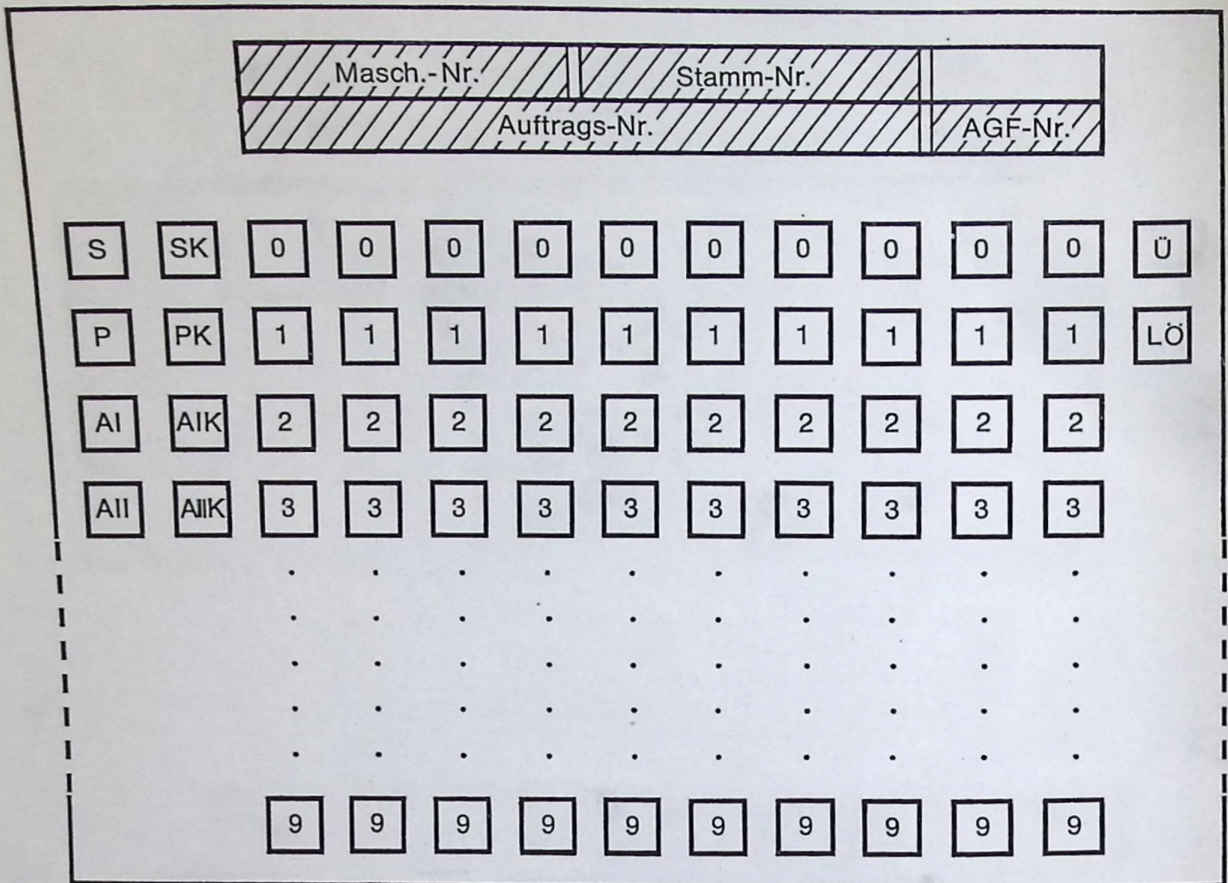


Abb. 10 Beispiel einer Volltastatur

AIK = Korrektur der unter AI bzw. AII eingetasteten Information  
 AIK = Korrektur der unter AI bzw. AII eingetasteten Information

Außerdem bedeuten:

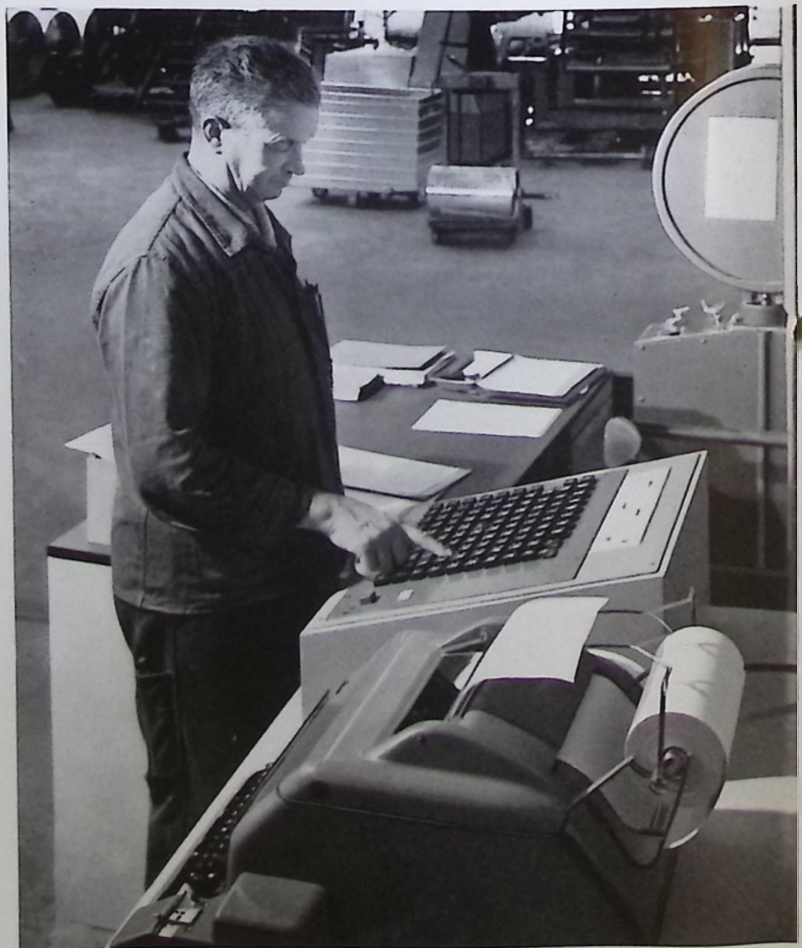
- Ü = Übernahmetaste
- LÖ = Löschtaste

Durch Betätigen einer Kennzeichnungstaste in der ersten bzw. zweiten Spalte leuchten im entsprechenden Feld oberhalb der Tastatur die Arten der einzutastenden Informationen auf. Wird z. B. »P« gedrückt, so leuchten in der ersten Zeile des Leuchtfeldes: Masch.-Nr. und Stamm-Nr.

Die Länge des Leuchtfeldes entspricht der Stellenzahl der Information, seine Position bestimmt die Spalten der Tastatur, denen die Information zugeordnet wird (z. B. Stamm-Nr.: Spalten 7—10). Die letzte Stelle der Information ist aus der Quersumme der übrigen Dezimalstellen abgeleitet. Nach Betätigung der Übernahmetaste wird die Information von der Datenverarbeitungsanlage übernommen, das Leuchtfeld erlischt und sämtliche Tasten lösen sich automatisch.

Im Fall des Arbeitsgangwechsels leuchtet nach dem Eintasten von Maschinen- und Stamm-Nummer »A II« auf. Damit wird zum Eintasten des zweiten Teils der Infor-

Abb. 11 Volltastatur und Fernschreiber an einem Informationsknotenpunkt (Meisterbüro)



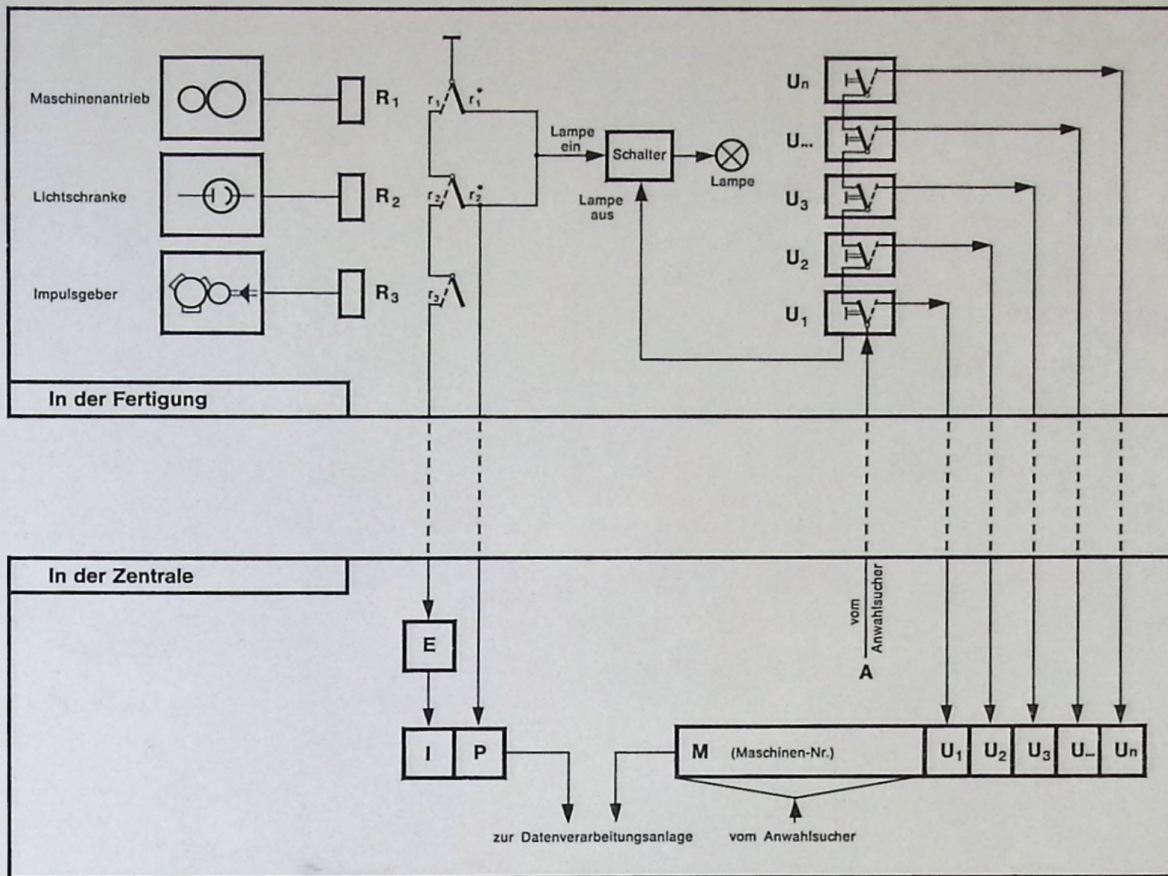


Abb. 12 Automatische Erfassung von Mengen, Zeiten, Unterbrechungsgründen

mation (A II: Auftragsnummer und Arbeitsgangfolgennummer) aufgefordert. Die Übernahme in die Datenverarbeitungsanlage erfolgt — ähnlich wie unter IV, 6 beschrieben — dezimalstellenweise.

### 3. Fernschreiber und Sichtanzeigen

Für die Ausgabe von Informationen an die einzelnen Abteilungen werden handelsübliche Fernschreiber sowie Sichtanzeigen (Tablos, Schriftbandgeräte usw.) verwendet. Diese sind mittels Übertragungsleitungen direkt mit der Datenverarbeitungsanlage verbunden.

### 4. System zur automatischen Registrierung von Zählimpulsen

Die Erfassung von Mengen (z. B. Längen und Stückzahlen) erfolgt durch Impulzzählung. Die Wahl der Impulsgeber richtet sich nach der jeweiligen Problemstellung.

Das nachfolgende Beispiel bezieht sich auf Folienlängen, die über Umdrehungen von Umlenkrollen gemessen werden.

Einmal pro Umdrehung wird, wie aus Abb. 12 ersichtlich, das Relais R 3 über einen Impulsgeber in die Stellung  $r_3$  gebracht. Eine Registrierung der Geberimpulse soll aber nur dann erfolgen, wenn die Produktion tatsächlich läuft. Als Kriterien dafür dienen eine Lichtschranke und der Antrieb der Fertigungsmaschine. Bei erfüllten Bedingungen stehen die Relais R 1 und R 2 in den Stellungen  $r_1$  und  $r_2$ . In diesem Falle setzt der Geberimpuls das Flip-Flop I (Impulsspeicher) in der Datenerfassungszentrale vom Zustand

»O« in den Zustand »L«. Dieser binäre Pufferspeicher wird laufend von der Datenverarbeitungsanlage abgefragt. Das vom Programm gesteuerte Zeitintervall zwischen zwei Abfragen muß kleiner sein als die Zeit zwischen zwei Geberimpulsen. Nach jeder Abfrage wird das Flip-Flop I automatisch wieder auf »O« gesetzt. Um zu vermeiden, daß ein Impuls (dessen Dauer die Abfragezeit überschreitet) zweimal registriert wird, befindet sich vor dem Pufferspeicher eine sogenannte Einmaligkeitsschaltung E. Die Zahl der so erfaßten Impulse wird in der Datenverarbeitungsanlage auf Folienlängen umgerechnet.

### 5. System zur automatischen Erfassung von Produktions- und Stillstandszeiten

Je nach Art der Maschinen werden auch hierfür entsprechende Geber installiert. Für das bereits in Abb. 12 angeführte Beispiel ergibt sich folgendes: Bei abgeschalteter Fertigungsmaschine steht Relais R 1 in Stellung  $r_1^*$ ; bei nicht unterbrochenem Lichtstrahl (kein Material auf der Maschine) steht das Relais R 2 in der Stellung  $r_2^*$ . In beiden Fällen wird das Flip-Flop P (Produktionskriterium) in der Datenerfassungszentrale in den Zustand »L« gesetzt. Bei laufender Produktion dagegen steht dieser Speicher auf »O«.

Gleichzeitig mit dem Impulsspeicher I wird das Flip-Flop P in regelmäßigen zeitlichen Abständen von der Datenverarbeitungsanlage abgefragt. Da das Datenerfassungssystem außerdem mit einer digitalen Uhr ausgerüstet

ist, können Beginn und Ende einer Produktionsunterbrechung exakt erfaßt werden. Die Datenverarbeitungsanlage ermittelt bei Beendigung einer solchen Unterbrechung sofort die Stillstandszeit.

#### 6. System zur Abfrage von Unterbrechungsgrundtastaturen

Die Unterbrechungsgrundtastaturen, die an den einzelnen Fertigungsmaschinen angebracht sind, bestehen aus einer Anzahl Tasten, die gegeneinander verriegelt sind. Der Arbeiter hat dadurch die Möglichkeit, bei einem Stillstand seiner Maschine der Datenverarbeitungsanlage den Unterbrechungsgrund mitzuteilen. Zum Eintasten wird der Arbeiter durch eine rote Lampe aufgefordert, die bei Maschinenstillstand oder Foliennriß aufleuchtet. Sie erlischt, sobald eine der Tasten betätigt wird. Deren Auslösung erfolgt entweder automatisch (beim Anfahren der Maschine) oder manuell durch Betätigen einer Lösch Taste, falls ein zweiter Unterbrechungsgrund sich anschließt.

Eine Sonderstellung nehmen dabei die Tasten »Rüstzeit« und »Arbeitsgang-Ende« ein:

a) Die Taste »Rüstzeit« wird stets vom Arbeiter manuell gelöst (Lösch Taste). An diese Aufgabe wird durch ein Blinksignal der roten Lampe erinnert, solange die Rüstzeit-Taste gedrückt ist.

Da die »Rüstzeit«-Taste die Übernahme von Geberimpulsen verhindern soll, die aus dem kurzzeitigen Anlaufen der Fertigungsmaschine innerhalb der Rüstzeit resultieren, ist es notwendig, »Rüstzeit« gleich zu Beginn der Unterbrechung einzutasten.

b) Die Taste »Arbeitsgang-Ende« springt sofort nach der Übernahme durch die Zentraleinheit automatisch wieder in die Ruhelage. Die rote Lampe leuchtet dann wieder auf, da in jedem Fall eine weitere Eintastung (im allgemeinen »Rüstzeit«) folgen muß.

Den einzelnen Stillstandsursachen (Rüstzeit, maschinen- und materialbedingte Störungen, Arbeitsgangende usw.) sind Pufferspeicher  $U_1-U_n$  in der Datenerfassungszentrale zugeordnet (Abb. 12).

Ein elektronischer Anwahlsucher schaltet einen Suchimpuls A zyklisch auf alle in der Fertigung angeschlossenen Tastaturen. Eine betätigte Taste bewirkt folgendes: Der Suchimpuls setzt das entsprechende Flip-Flop U in der Zentrale von »O« auf »L«. Der Anwahlsucher fixiert gleichzeitig — entsprechend seiner momentanen Stellung — die Nummer der zugehörigen Fertigungsmaschine im Pufferspeicher M.

Die Speicher  $U_1-U_n$  und M sind im sogenannten Sonderregister zusammengefaßt, das in programmierbaren zeitlichen Abständen (z. B. einmal pro Sekunde) von der Datenverarbeitungsanlage abgefragt wird. Sobald Unterbrechungsgrund und Maschinennummer in die elektronische Datenverarbeitungs-

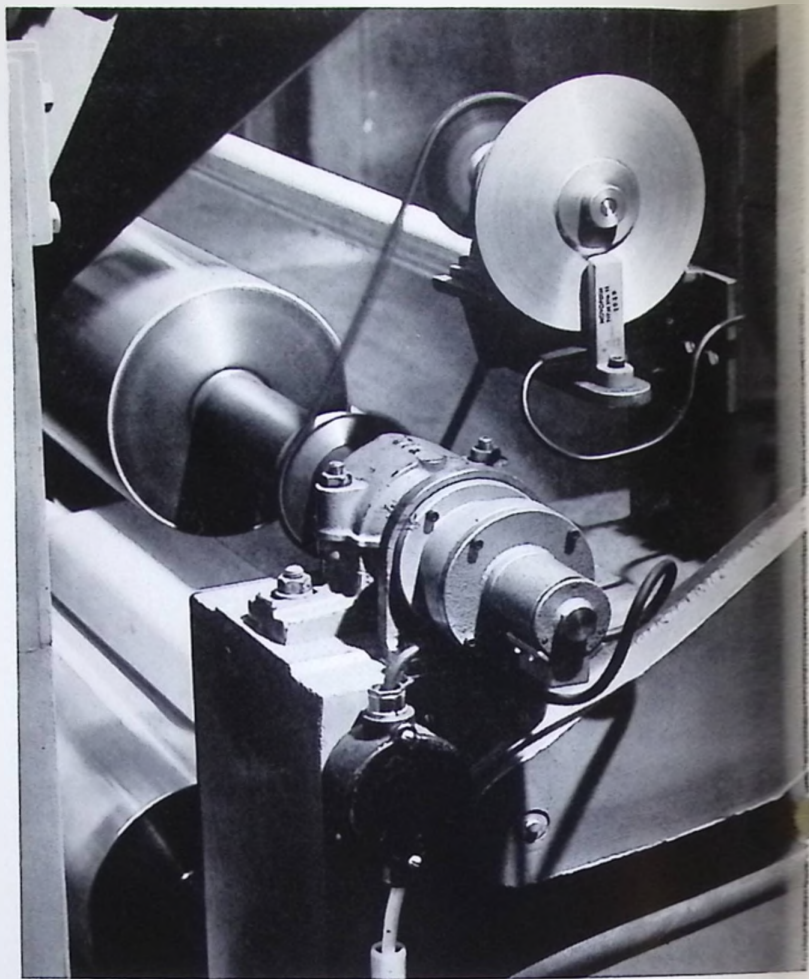


Abb. 13 Geber an einer Fertigungsmaschine: Induktiver Drehzahlgeber zur Ermittlung der Foliennängen (Kettenantrieb), Tachodynamo zur Erzeugung des Produktionskriteriums (auf der Antriebswelle)

ungsanlage übernommen sind, läuft der Anwahlsucher weiter. Er wird von der Datenverarbeitungsanlage gesteuert und jeweils auf die nächste Tastatur umgeschaltet, bis wieder eine betätigte Taste vom Suchimpuls gefunden wird.

Es ist übrigens bei diesem Verfahren nicht erforderlich, daß sofort nach Unterbrechungsbeginn der betreffende Arbeiter die Ursache Eintastet. Da die Stillstandszeit unabhängig vom Grund von der Datenverarbeitungsanlage ermittelt wird, kann die Zuordnung der Ursache zu einem beliebigen Zeitpunkt der Produktionsunterbrechung und selbst nach Ende der Unterbrechung noch erfolgen. Sollte deshalb einmal ein Arbeiter trotz des Lampensignals das Eintasten des Grundes vergessen, so gibt nach Wiederbeginn der Produktion die Datenverarbeitungsanlage über den für die betreffende Abteilung zuständigen Fernschreiber eine Aufforderung z. B. folgenden Inhalts aus:

»Maschine 87 — Stillstand 10 Minuten — Ursache fehlt.«

Der nunmehr vom Arbeiter verspätet einzutastende Unterbrechungsgrund wird durch das Programm der Datenverarbeitungsanlage nachträglich der Stillstandszeit zugeordnet.

Auf der anderen Seite ist es auch ohne weiteres möglich, während einer Produktionsunterbrechung mehrere Gründe nacheinander einzugeben, z. B. Rüstzeit und Maschinenstörung.

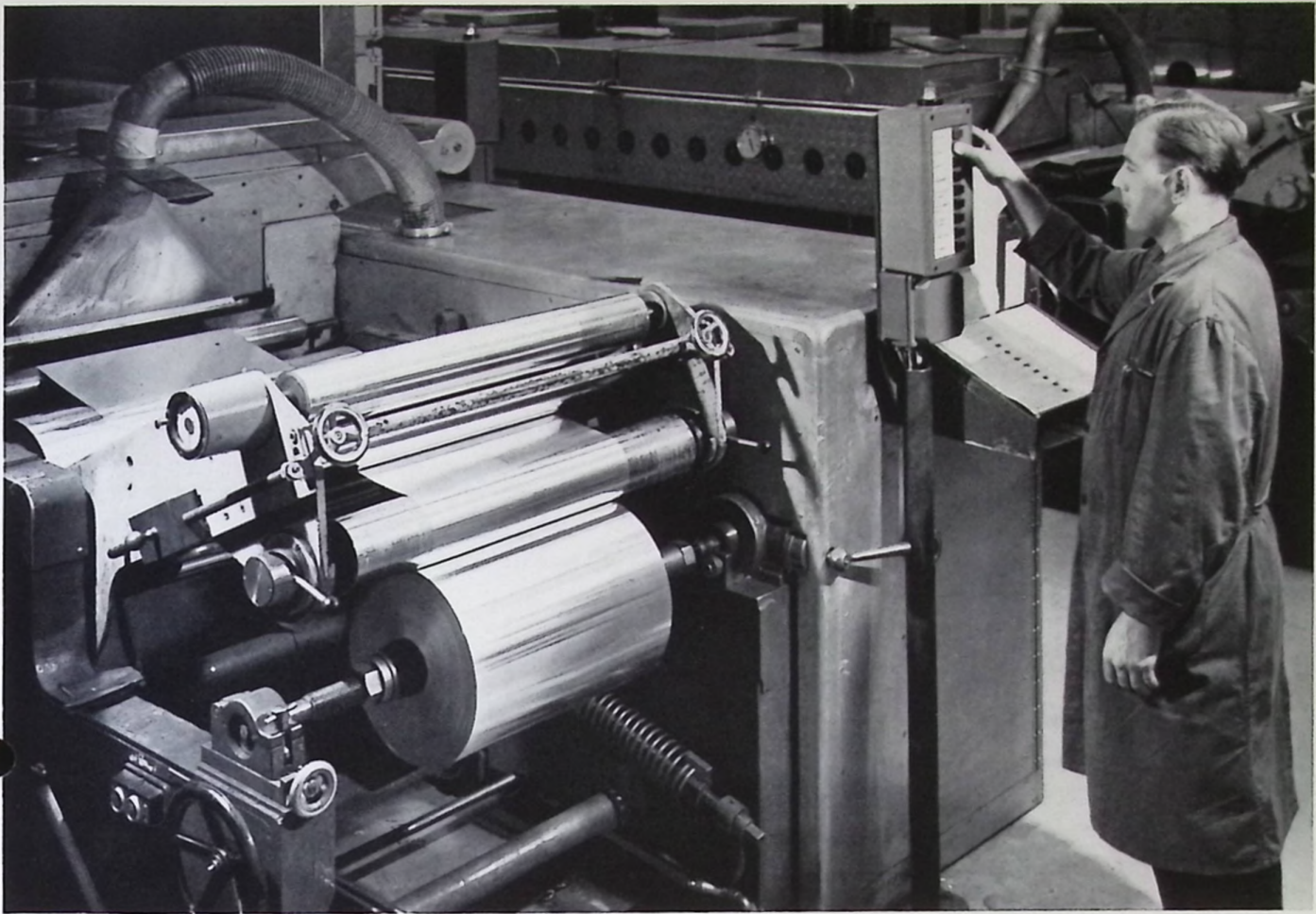
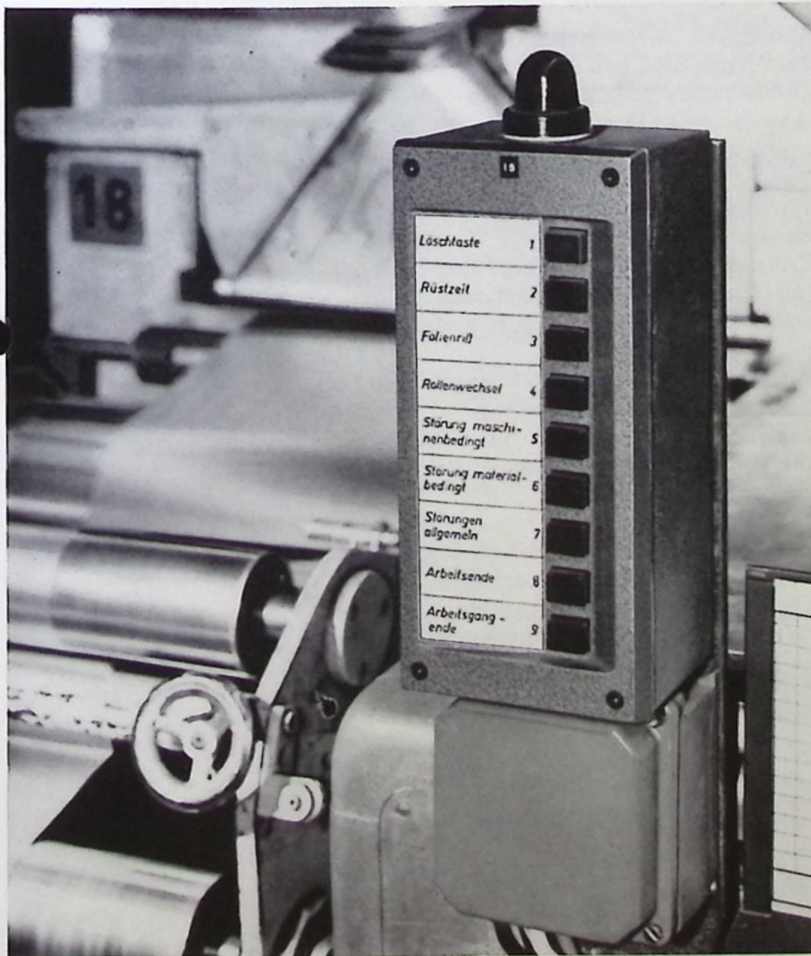


Abb. 14 Eintasten eines Unterbrechungsgrundes

Abb. 15 Unterbrechungsgrundtastatur



### 7. Digitale Uhr

Zur Bestimmung der Uhrzeit dient eine digitale Uhr, die entweder einen eigenen Taktgenerator besitzt oder als Nebenuhr einer vorhandenen Hausuhrenanlage arbeitet.

### 8. Die Verbindung der beschriebenen Elemente mit der Datenverarbeitungsanlage

Die I- und P-Speicher (Impulszähler und Produktionskriterien) sind in sogenannten Geberregistern zusammengefaßt (Abb. 16). Die maximale Zahl der I- und P-Speicher, die von der Datenverarbeitungsanlage abgefragt werden kann, hängt von deren Ausbau und der Häufigkeit der Abfrage ab. Verschiedene Geberregister können in unterschiedlichen Zeitabständen abgefragt werden. Diese Tatsache bietet den Vorteil, schnelle und langsame Fertigungsprozesse mit gleicher Genauigkeit bei optimaler Ausnutzung der Datenverarbeitungsanlage zu registrieren.

Die Geberregister sind über einen elektronischen Wahlschalter mit der Datenverarbeitungsanlage verbunden. Das gleiche gilt für das Sonderregister, in welchem — außer dem jeweiligen Unterbrechungsgrund mit Maschinennummer — die von der Digitaluhr übermittelte Zeit gespeichert wird.

Sowohl die jeweilige Einstellung des Wahlschalters als auch die Übernahme des betreffenden Registerinhaltes in die Datenverarbeitungsanlage werden durch das Programm gesteuert.

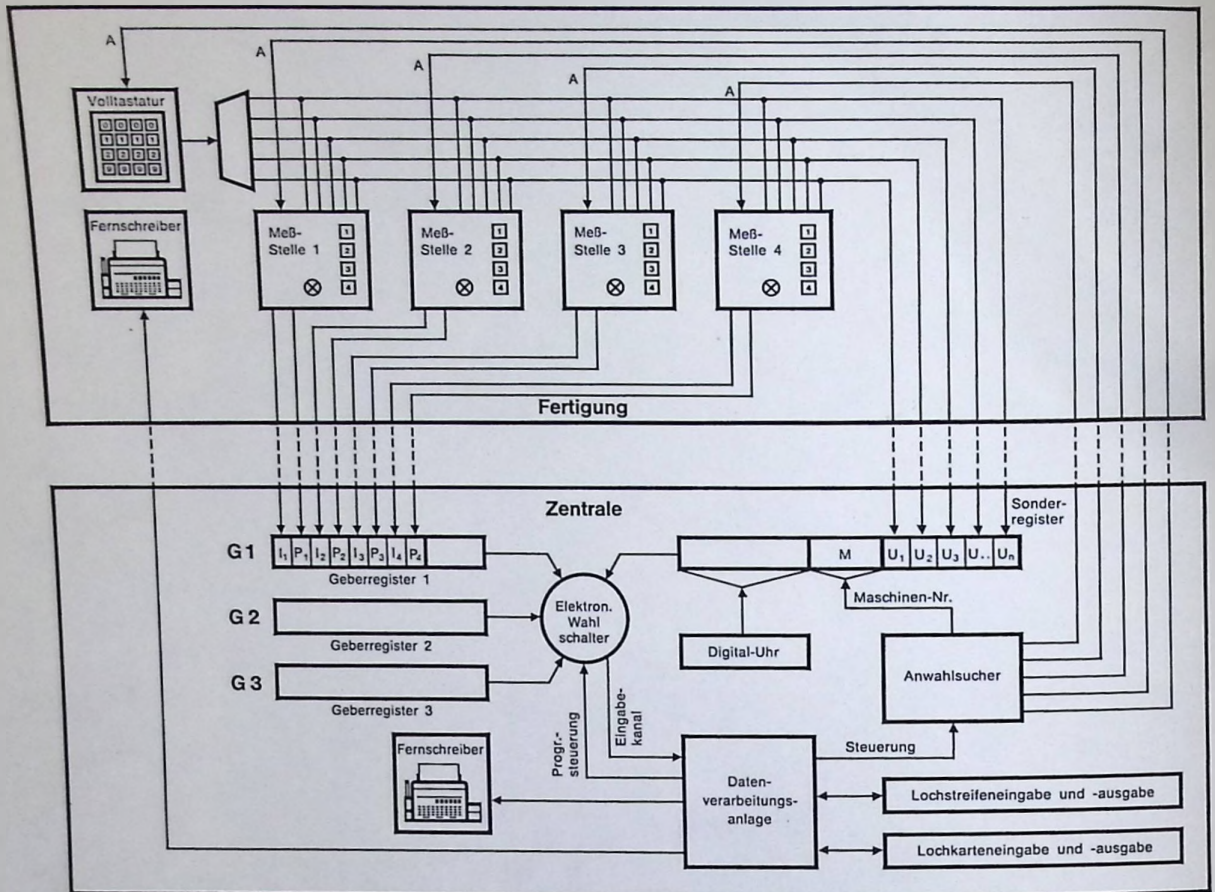


Abb. 16 Die Verbindung der beschriebenen Elemente mit der Datenverarbeitungsanlage

### 9. System zur Erfassung von Analog- und Digitalwerten

Mit Hilfe eines weiteren Datenerfassungssystems können analoge und digitale Meßwerte beliebiger Art in die Datenverarbeitungsanlage übernommen werden. Sie werden zunächst, soweit es sich um nichtelektrische Größen handelt (Temperaturen, Drucke usw.) durch geeignete Meßgeräte oder Meßumformer in elektrischen Größen dargestellt. Nach Verstärkung und Analog-Digitalwandlung (im Falle von Analogwerten) gelangen diese Größen über ein Eingaberegister in die Datenverarbeitungsanlage.

Die Anwahl der Meßstellen wird von der Datenverarbeitungsanlage über eine Anwahlmatrix gesteuert. Der Zeitpunkt für die Abfrage der Meßwerte kann — je nach Problemstellung — entweder vom Programm der Datenverarbeitungsanlage oder durch ein externes Signal bestimmt werden.

### 10. System zur Ausgabe von Analog- und Digitalwerten

In umgekehrter Richtung können Digital- und Analogwerte zur Prozeßsteuerung ausgegeben werden. Die Datenverarbeitungsanlage stellt diese Werte in digitaler Form zur Verfügung. Bei Verwendung von Digital-Analogwandlern erhält man analoge Signale als Sollwerte für Regelkreise bzw. als Stellbefehle für Stellglieder. Die spezielle Auslegung derartiger Systeme hängt von der jeweiligen Aufgabenstellung ab.

### V. Schlußbemerkung

Wesentliche Bestandteile des beschriebenen Real-Time-Systems sind von der Firma ZUSE bereits realisiert worden:

Ausgabe von Terminanweisungen über dezentral aufgestellten Fernschreiber (in der Fertigung),  
automatische Datenerfassung an Fertigungsmaschinen,

Erfassung von Informationen über Volltastaturen und Unterbrechungsgrundtastaturen, laufender Soll-Ist-Vergleich bezüglich Zeit und Menge,

Ausgabe prägnanter Abweichungen vom Soll über dezentralen Fernschreiber,

Bereitstellung verdichteter Informationen für die Lohnabrechnung, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung.

Stufenweise wird der weitere Ausbau des Systems und der Programmierung im Sinne der vorliegenden Konzeption erfolgen.

Die Überlegenheit gegenüber bisherigen Systemen liegt — wie eingangs erwähnt — in der Kopplung der Datenerfassung mit der Datenverarbeitung.

*Der Verfasser möchte an dieser Stelle allen Mitarbeitern, die an dem Zustandekommen dieses Aufsatzes beteiligt waren, seinen herzlichsten Dank aussprechen.*



# Inhaltsübersicht

I	Einleitung . . . . .	Seite 4
II	Einführung und Grundlagen . . . . .	4
	1. Charakteristische Bestandteile des Systems ZUSE S 400 . . . . .	4
	2. Vorteile des Systems ZUSE S 400 . . . . .	5
	3. Der Begriff »Fertigungsregelung« . . . . .	5
III	Organisation der Fertigungsregelung . . . . .	8
	1. Grundsätzliche Möglichkeiten . . . . .	8
	2. Das Beispiel »Terminregelung« . . . . .	8
	2.1. Eingangsrößen . . . . .	8
	2.1.1. Pro Auftrag . . . . .	8
	2.1.2. Pro Teil bzw. Vormaterial . . . . .	8
	2.1.3. Pro Arbeitsgang . . . . .	8
	2.1.4. Parameter . . . . .	8
	2.2. Terminplanung . . . . .	9
	2.2.1. Aufstellen von Dringlichkeitskennziffern (D-Kennziffern) . . . . .	9
	2.2.2. Aufstellen von Umdispositions-kennziffern (U-Kennziffern) . . . . .	10
	2.2.3. Informationsblock pro Arbeitsgang . . . . .	10
	2.2.4. Belegung der Fertigungskapazitäten . . . . .	10
	2.2.5. Einschleiben von eiligen Aufträgen . . . . .	10
	2.2.6. Ergebnis der Terminplanung . . . . .	11
	2.3. Terminanweisungen . . . . .	11
	2.4. Rückmeldung von Istwerten und Störungen . . . . .	11
	2.4.1. Rückmeldung begonnener und fertiggestellter Arbeitsgänge . . . . .	11
	2.4.2. Automatische Erfassung von Fertigungsmengen . . . . .	12
	2.4.3. Automatische Erfassung von Fertigungszeiten, Stillstandszeiten und Stillstandsgründen . . . . .	12
	2.4.4. Meldung von Störungen . . . . .	12
	2.5. Soll - Ist - Vergleich . . . . .	12
	2.6. Umdisposition . . . . .	13
	2.7. Auskünfte an Führungskräfte . . . . .	14
	3. Bereitstellung der Daten für das Rechnungswesen . . . . .	14
IV	Der Aufbau des technischen Systems . . . . .	15
	1. Zentraleinheit, eine elektronische Datenverarbeitungsanlage . . . . .	15
	2. Volltastatur . . . . .	15
	3. Fernschreiber und Sichtanzeigen . . . . .	17
	4. System zur automatischen Registrierung von Zählimpulsen . . . . .	17
	5. System zur automatischen Erfassung von Produktions- und Stillstandszeiten . . . . .	17
	6. System zur Abfrage von Unterbrechungsgrundtastaturen . . . . .	18
	7. Digitale Uhr . . . . .	19
	8. Die Verbindung der beschriebenen Elemente mit der Datenverarbeitungsanlage . . . . .	19
	9. System zur Erfassung von Analog- und Digitalwerten . . . . .	20
	10. System zur Ausgabe von Analog- und Digitalwerten . . . . .	20
V	Schlußbemerkung . . . . .	20 21

# Die Zuse-Story

Rolf Wannig, Singen

*Diese lebendige Darstellung von der Einführung des ZUSE-System S 400 entnehmen wir mit freundlicher Genehmigung der Schriftleitung der Werkszeitschrift »Arbeitskamerad«, die gemeinsam von den Aluminium-Walzwerken Singen GmbH, dem Martinswerk GmbH, Bergheim/Erft, und der Aluminium-Hütte Rheinfelden GmbH herausgegeben wird.*

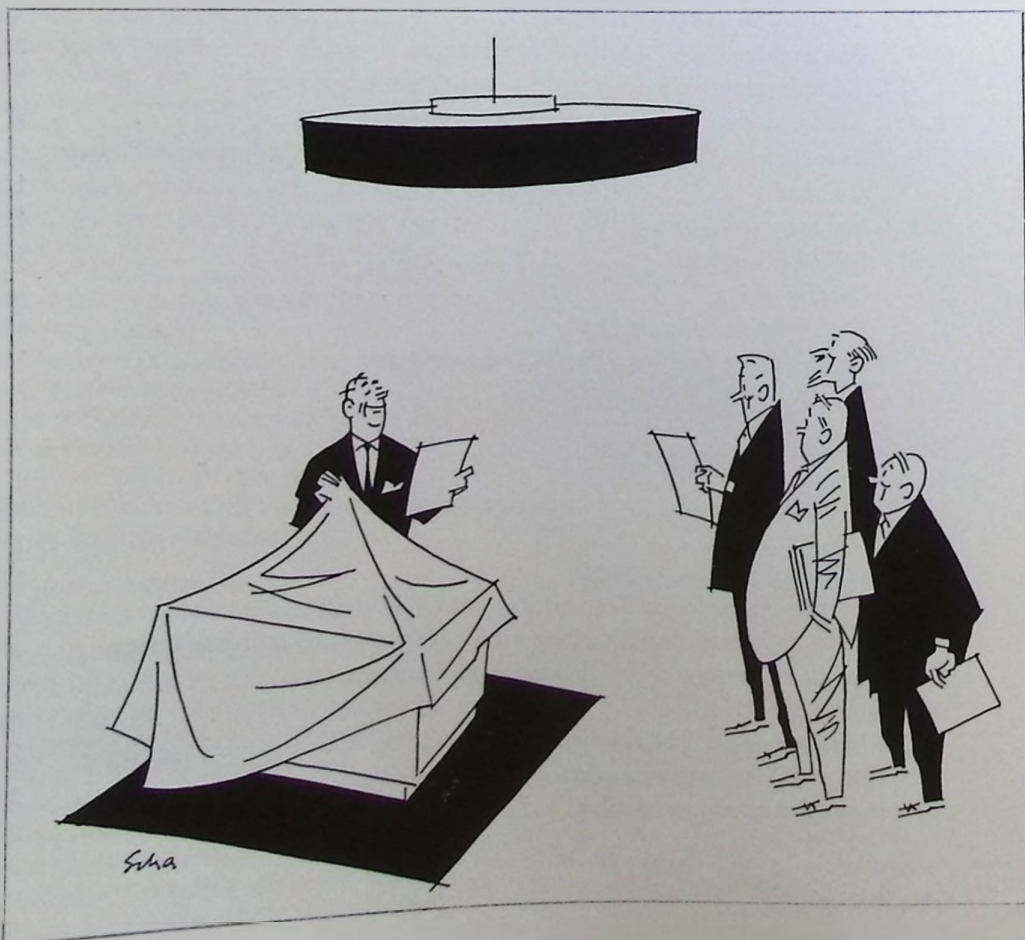
Als das Zuse-System 400 zum ersten Male Anfang Dezember in den Aluminium-Walzwerken Singen anlief, war das nicht ein so bewegender Augenblick in der Geschichte der Elektronik wie die Entwicklung der ersten elektronischen Rechenmaschine der Erde durch eben jenen Ingenieur Zuse aus Bad Hersfeld, der noch heute der Firma vorsteht, die seinen Namen trägt. Aber es schien doch ein Ereignis besonderer Art, ein Schritt auf dem Wege zur Automation, eine neue Seite im Aufgabenbuch der Elektronik. Es war nach den Worten der Fachleute zum ersten Mal auf der Erde eine

Maschine entwickelt worden, die Datenerfassung und Datenverarbeitung kombiniert.

Fachausdrücke wie »Real-Time-System«, »Zählimpulse«, »Analog- und Digitalwerte« oder — verhältnismäßig harmlos — »Computer« flogen durch das »Lamm«\*, als trotz des Ruhetages die Vertreter der Fachpresse dort über das System unterrichtet wurden — und so wird es noch einmal sein, wenn die Vertreter der Tagespresse kommen und die Firmen selbst, Kunden von uns und Kunden der Firma Zuse, denen seine Zweckmäßigkeit und Funktionsweise vor Augen geführt werden soll.

»Man könnte fragen«, sagte Direktor Fuchs in seiner Einleitungsrede, »warum wir das tun? Aber wir wollen nicht irgend ein Geheimnis hüten — im Laufe der Zeit wird es ja doch bekannt. Deshalb wollen wir Ihnen gleich erlauben, die von der Firma Zuse im

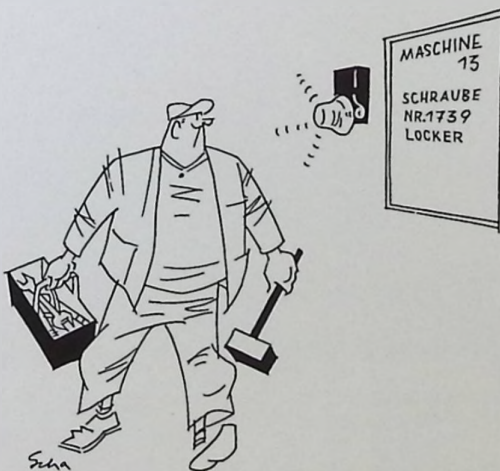
\* Im Hotel »Lamm« in Singen fanden die Pressekonferenzen statt.



Zusammenhang mit den bei uns gestellten Aufgaben entwickelten Anlagen zu besichtigen.«

Es begann vor sechs bis acht Jahren in unserer technischen Direktion. Der technische Leiter des Unternehmens, Herr Gischas, beriet mit dem Leiter der Folienbetriebe, Herrn Hauck. Wie können wir es nur anstellen, daß wir unsere kundenbezogene Fertigung in der Folie besser steuern können? Wie kommen wir zu einer gleichmäßigen und besseren Ausnutzung der vorhandenen Maschinen? Wie bringen wir es fertig, Störungen an Maschinen sofort zu erkennen und zu beseitigen, nicht erst, wenn sie durch Stillstandszeiten die Kapazität des Betriebes über Gebühr herabgesetzt haben? Und wie schließlich lenken wir die Aufträge so, daß wir Dringlichkeit, rationelle Fertigungsweise mit möglichst geringen Umrüstzeiten verbinden, und dabei noch alle Arbeitsgänge in der Reihenfolge aufeinander abstimmen können? Ein beachtlicher Wunschoder, um ein modernes Wort zu gebrauchen, ein beachtlicher Problemkatalog. Herr Hauck machte sich an die Arbeit. Er ließ von seinen Mitarbeitern Momentaufnahmen machen, Störungen, Stillstände an den Maschinen aufzeichnen und hatte Erfolg. Viel Leerlauf wurde abgestellt. Aber es war nicht der Erfolg, den er suchte.

Er erläuterte das Problem den Fachleuten. Ist es denn nicht möglich, daß Ihr zu den Erfassungsgeräten, die es gibt, noch einen kleinen »Computer« liefert, eine Datenverarbeitungsanlage? Wenn ich rechtzeitig eingreifen will, wenn ich die Produktion steuern will, wenn ich Störungen beseitigen will, dann nutzt es mir nichts mehr, wenn ich im Februar weiß,



daß im Januar soundsoviele Maschinen aus den und den Gründen so und so lange stillstanden, gestört waren oder sogar liefen, ich muß das gleich wissen, jetzt und sofort, wenn ich wirksam eingreifen will. Lange Gesichter hier und dort. Sowas war nicht im Angebot. Eines Tages traf Herr Lückhoff auf der »Interdata« einen jungen Wissenschaftler der Firma Zuse. Er erklärte ihm bei einer Tasse Kaffee das Problem. Man trank noch eine Tasse Kaffee und noch eine und rauchte eine Menge Zigaretten. Dr. Baginski hörte zu und machte sich Notizen. Als nach vier Stunden der Kaffee alle war, hatte man auch keinen Appetit mehr

auf Zigaretten. Man ging auseinander. Nach einem Vierteljahr kam Dr. Baginski nach Singen mit einem Paket unter dem Arm. Es war das fertige Konzept für die Neuentwicklung, das Zuse-System 400. Daß es so heißen würde, wußte damals freilich noch niemand. Denn die Arbeit, das heißt die Entwicklungsarbeit, fing mit dem Baginskischen Konzept erst an. Es dauerte nochmal fast zweieinhalb Jahre, bis das System mit den ersten 18 probeweise angehängten Maschinen bei uns zum Einsatz kam.

Ersparen wir uns und Ihnen, die Einzelheiten der Entwicklung nachzuzeichnen, und wenden wir uns dem Ergebnis zu.

Was ist das für ein System?

Worauf beruht es?

Was kann man damit machen?

Bei der Antwort auf die ersten beiden Fragen wollen wir den Technikern, die in späteren Aufsätzen vielleicht einmal ihre Ansicht dar- tun oder fundiertere Erklärungen geben, nicht vorgeifen, sondern nur in Stichworten notieren, was Dr. Baginski auf der Pressekonferenz entwickelte.

Wir sagten schon, es handelt sich um eine Kombination automatischer Datenerfassung und elektronischer Datenverarbeitung. Beides für sich gibt es und gab es schon. Aber erst diese Kombination soll eine fortlaufende und exakte Gewinnung der wesentlichen Informationen am Ort ihres Entstehens und ihre sofortige Auswertung ermöglichen.

Dazu werden unter anderem benötigt: ein oder mehrere untereinander gekoppelte Datenverarbeitungsanlagen mit Speichern sowie Ein- und Ausgabegeräte. Ein System zur automatischen Abfrage von Volltastaturen an den Informationsknotenpunkten des Betriebes. Ein Fernschreibsystem beziehungsweise ein System von Sichtanzeigen, das von der Datenverarbeitungsanlage Informationen in den Betrieb geben kann. Ein System zur Registrierung automatischer Zählimpulse an den Fertigungsmaschinen. Ein System zur Abfrage von Unterbrechungsgrund-Tastaturen an den Fertigungsmaschinen und eine digitale Uhr, die der Maschine ein Zeitbewußtsein gibt.

Dadurch sollen verschiedene Stellen die Möglichkeit haben, jederzeit ohne Lochkarten Daten in die Anlage einzugeben; jederzeit soll man über Fernschreiber Informationen erhalten und mit den Maschinen korrespondieren können. Es sollen keine Datenfriedhöfe entstehen, sondern mit wenigen Aussagen gezielte Mitteilungen möglich sein.

Und was versprechen wir uns davon? Herr Hauck, der Leiter der Folienbetriebe, beantwortete unsere Frage so:

»Von der Fertigungssteuerung abgesehen, die schon erwähnt wurde, ist es nun nicht mehr erforderlich, Lohn- und Arbeitskarten auszufüllen, es ist auch nicht mehr entscheidend, ob von den einzelnen Mitarbeitern die Produktionsangaben richtig aufgeschrieben werden, da eine richtige Zuordnung der Produktionsangaben zu den Aufträgen hergestellt wird, die uns erlaubt, eine einwandfreie Kostenabrechnung zu erstellen.«

# Datenerfassungsplatz

## ZUSE Z 16

Bei der Entwicklung des Abloch- und Prüfgerätes ZUSE Z 16 wurde davon ausgegangen, daß das Ablochen von Informationen von einem Beleg in einen Lochstreifen einschließlich eines Prüfungsvorganges die arbeitsintensivste Tätigkeit der gesamten Lochstreifen-Organisation darstellt. Hinzu kommt, daß die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit der gesamten Datenerfassung weitgehend von einem schnellen und zuverlässigen Lochen und Prüfen des Lochstreifens abhängt.

Mit dem Datenerfassungsplatz ZUSE Z 16 können Lochstreifen erstellt, geprüft und dupliziert werden, wobei ein ständiger Wechsel zwischen den einzelnen Vorgängen möglich ist.

Als hervorstechende Merkmale der ZUSE Z 16 seien erwähnt:

Belegung der 68 alphanumerischen Tasten (d. h. Gravierung, Anordnung und Code) vom Benutzer frei wählbar,  
Tastengeschwindigkeit bis zu 600 Zch./min.

Lesen und Stanzen jedes beliebigen, vorgegebenen 5—8-Kanal-Codes,  
Lochen, Prüfen und Duplizieren mit derselben Maschine,

Korrekturmöglichkeit während des Prüfens, einfache Bedienung, daher schnelle Einarbeitung von Bedienungspersonal.

Elektrische Schreibmaschine als Ein- und Ausgabe-Einrichtung und Spaltenzähler (optische Anzeige) für Tabellen können als Zusätze angeschlossen werden.

Um alle organisatorischen Möglichkeiten, die diese Maschine bietet, auszunutzen, kann sie auch mit einer Wechsel-Tastatur bestückt sein. Ein kleines Arbeitsbeispiel soll die Vorzüge des neuen Gerätes deutlich machen:

Von den 68 frei belegbaren Tasten der ZUSE Z 16 werden 50 mit den GOP (Gebührenordnungs-Positionen) eines Behandlungsscheines für Zahnkranke belegt. Durch diese Organisation ist für jede GOP, z. B. GOP 2, 3, 25 usw., nur eine Taste erforderlich. Dabei werden die einzelnen GOP ihrer Häufigkeit gemäß so auf die Tastatur verteilt, daß ein »blindes« Ablochen möglich ist.

Die restlichen freien 18 Tasten werden auf die Zehnertastatur und einige Funktionstasten (Wagenrücklauf usw.) verteilt.

Im Gegensatz zu konventionellen Lochstreifenherstellenden Maschinen, bei denen jeder Taste ein bestimmtes Zeichen zugeordnet ist

(z. B. eine Ziffer), kann bei der ZUSE Z 16 nicht nur die Taste, sondern auch das dazugehörige Zeichen frei gewählt werden (max. 8-Kanal-Code).

Beim Ablochen von 900 Gebührenordnungs-Positionen (wobei im Durchschnitt pro GOP vom Arzt nicht mehr als 1—2 Leistungen liquidiert werden) ergibt sich folgende Gegenüberstellung:

Bei der konventionellen Lochstreifenherstellenden Anlage sind z. B. bei zweimaliger Leistung der GOP 25 drei Anschläge erforderlich, und zwar

1 Anschlag für die 2,

1 Anschlag für die 5,

1 Anschlag für die Anzahl der Leistung (2).

Bei der ZUSE Z 16 wird nur 2mal die Taste 25 (Gebührenordnungs-Position 25) gedrückt und damit die Anzahl der Leistungen für GOP 25 zum Ausdruck gebracht, wodurch dem Rechner bei der Auswertung mitgeteilt wird, um welche Position es sich handelt und wieviel Leistungen abzurechnen sind.

Ein Vergleich der abgelochten Zeichen zwischen beiden Systemen ergibt demnach:

konventionell  $900 \times 3 = 2700$  Zeichen,

ZUSE Z 16  $900 \times 2 = 1800$  Zeichen.

Das Ergebnis verschiebt sich noch etwas zugunsten der ZUSE Z 16, da nicht immer zwei Leistungen pro Gebührenordnungs-Position liquidiert werden.

Hier wird der Vorteil der ZUSE Z 16 offensichtlich. Bei nur einer abzurechnenden Leistung stehen 3 Anschläge beim konventionel-



Tastatur der ZUSE Z 16, optische Betriebsanzeige, 68stellige frei belegbare Tastatur

len Verfahren nur einem Tasten-Anschlag bei der ZUSE Z 16 gegenüber.

Ein weiterer Vorteil bei dieser Organisation besteht in der Möglichkeit, über die einzelnen codierten Gebührenordnungs-Positionen im Lochstreifen, mit Hilfe einer Adressen-Modifikation im Programm, den entsprechenden Akkumulator im Kernspeicher des Rechners anzuwählen.

Die ZUSE Z 16 ermöglicht hohe Arbeitsleistungen auf einem Datenerfassungsplatz. Die gesteigerte Geschwindigkeit beim Lochen und Prüfen trägt dazu bei, die gesamte Datenbereitstellung zu beschleunigen und damit Zeit und Kosten zu sparen.

# ZUSE-Anlagen nach Guatemala

Im Rahmen einer Geschenksendung der Bundesrepublik an Guatemala wurde vor einigen Wochen über die Deutsche Förderungsgemeinschaft für Entwicklungsländer (GAWI) eine elektronische Rechenanlage vom Typ ZUSE Z 23 V an die Dirección General de Cartografía geliefert. In Kürze wird ein digital gesteuerter Zeichentisch vom Typ ZUSE Z 64 Graphomat in der Größe G 4 folgen. Die Anlagen gehören zu den ersten Lieferungen, die im Rahmen eines Zehnjahresplanes für volkswirtschaftliche und Katasteruntersuchungen eingesetzt werden sollen. In Zusammenarbeit mit Stereoplanigrafen und einem Orthoprojektor der Firma Zeiss, Oberkochen, sollen mit Hilfe der Fotogrammetrie Karten hergestellt und Katastervermessungen durchgeführt wer-

den. Der Zehnjahresplan umfaßt u. a. folgende Aufgaben:

Vervollständigung der topografischen Karten Guatemalas 1:50 000,

Herstellung topografischer Karten 1:10 000 für das juristische Finanzsteuerkatastersystem sowie Luftbildvergrößerungen nach Mosaiken 1:10 000,

Vorkataster des südlich des 15. Breitengrades gelegenen Gebietes, das etwa 10 000 km<sup>2</sup> umfaßt,

Herstellung von topografischen Karten für 28 Städte (1:5000, 1:1000, 1:500).

Im April 1964 weilte der Direktor der Dirección General de Cartografía, Herr Ing. Alfredo Obiols Gómez, zu einem Besuch in Deutschland, wobei er auch unser Werk besichtigte.

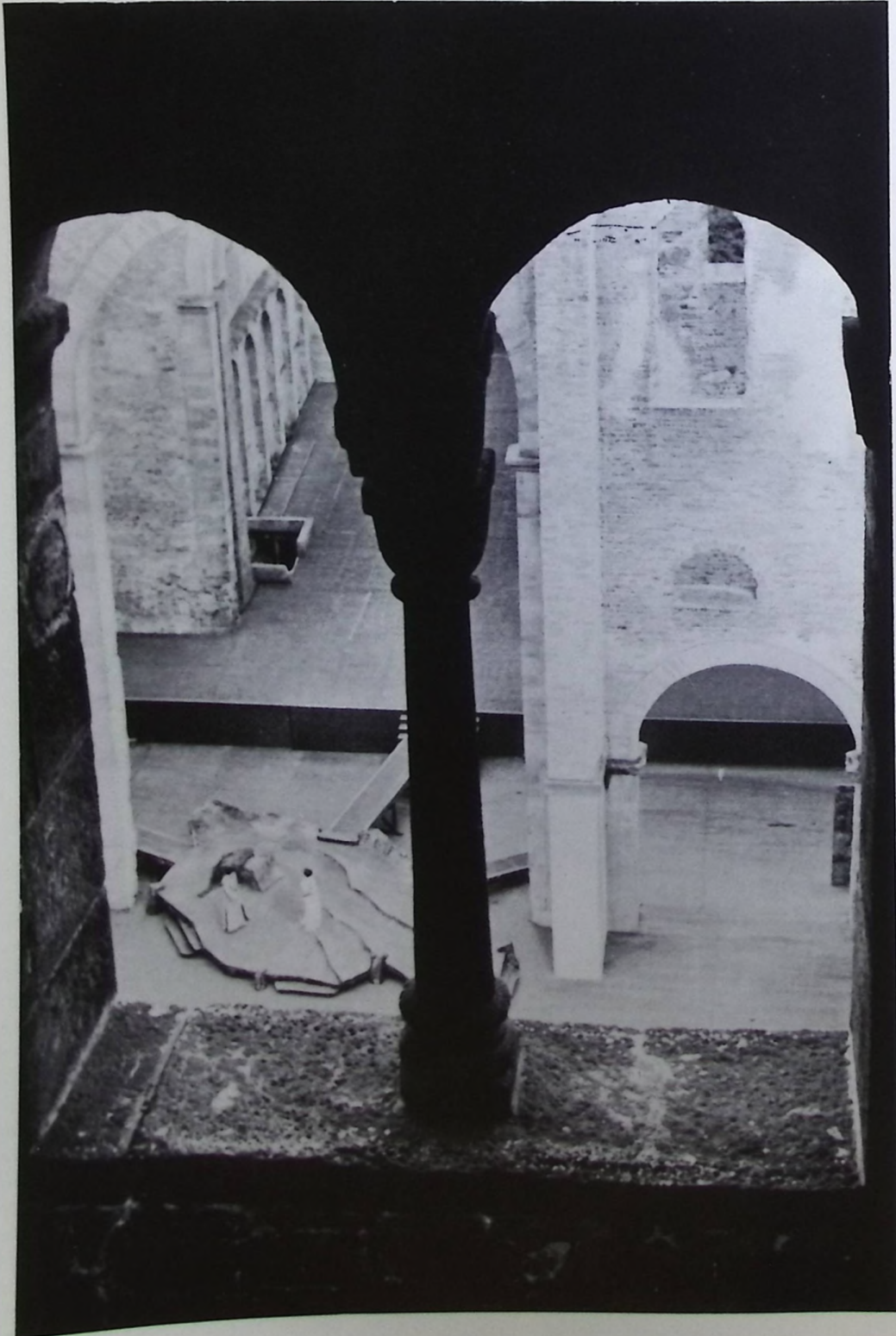
Auf dem nächtlichen Frankfurter Rhein-Main-Flughafen werden die Kisten mit der elektronischen Rechenanlage ZUSE Z 23 verladen



Vom 25. Juni bis 28. Juli:

# Die 15. Bad Hersfelder Festspiele

Judith Schwarzenberg, Bad Hersfeld



Bad Hersfeld, die kleine Stadt mit dem großen Namen, zählt nur knapp 24 000 Einwohner. Zu den Festspielen aber nimmt sie alljährlich mehr als 50 000 Gäste in ihren Mauern auf. Die Besucher der idyllisch im Fuldatal gelegenen Stadt kommen nicht nur aus der ganzen Bundesrepublik, sondern zu einem wesentlichen Teil auch aus dem Ausland, vornehmlich aus Österreich, der Schweiz, den skandinavischen Ländern und sogar aus Übersee.

Bad Hersfeld bietet seinen Festspiel-Besuchern nicht nur Höhepunkte der Schauspielkunst und erlesene Musikveranstaltungen, sondern auch Erholung und Gesundung durch die Heilquellen des Staatsbades, das als Kurbad für

Für die Eröffnung der Festspiele wurde »Nathan der Weise« ausgewählt. William Dieterle, seit sechs Jahren Intendant der Festspiele, wird dieses zu Humanität und Toleranz mahnende Werk inszenieren mit dem Generalintendanten des Landestheaters Hannover, Kurt Ehrhart, in der Titelrolle, Hilde Körber als Daja und Staatsschauspieler Robert Müller als Patriarchen. Das Freiheitsdrama »Egmont« wird in der Interpretation des besonders als Brecht-Regisseur bekannten Peter Palitzsch wieder einmal die Aussagekraft Goethes in der Ruine beweisen. Für die Rolle des Klärchen wurde Christine Ostermayer vom Münchner Staatstheater gewonnen, die Rolle des Egmont wird Günther König vom



Olaf Bison, Stadttheater Basel  
(u. a. Don Fernando in »Der seidene Schuh«)



Christine Ostermayer, Staatstheater München  
(Klärchen in »Egmont«)

Leber, Galle, Magen und Darm, Stoffwechsel und Kreislauf bekannt geworden ist.

Schirmherr der Festspiele wird wiederum Bundespräsident Dr. Heinrich Lübke sein, der auch in diesem Jahr die Festspiele besuchen wird. Erstmals findet auch ein Kulturaustausch mit dem Deutschen Nationaltheater Weimar statt, das mit einer Aufführung von Shakespeares »Wintermärchen« gastieren wird.

Neben dem »Sommernachtstraum« von Shakespeare, der in diesem Jahr zum fünften und letzten Male gespielt wird und nichts von seiner Anziehungskraft verloren hat, finden wir auf dem Spielplan Lessings »Nathan der Weise«, Goethes »Egmont« und — als Fortsetzung des modernen Theaters in der Stiftsruine — Paul Claudels »Der seidene Schuh«.

Schauspielhaus Düsseldorf gestalten. Den »Seidenen Schuh«, der zu den Welttheaterdramen gehört und den Höhepunkt im Schaffen Claudels darstellt, hat Schauspielregisseur Professor Werner Kraut vom Nationaltheater Mannheim eigens für die Stiftsruine eingerichtet. Lola Müthel wird die Proenza spielen und Günther Tabor vom Schillertheater Berlin den Rodrigo.

Im Ensemble der Festspiele werden wir wieder, wie in den vergangenen Jahren, einer Auswahl der Elite des deutschsprachigen Theaters begegnen. Die Zusammenstellung des Spielplanes, die Namen der Schauspielerinnen und Schauspieler und die Wahl der Regisseure bieten die Voraussetzung dafür, daß den diesjährigen Besuchern der Festspiele wieder ein großes kulturelles Erlebnis zuteil werden wird.

# Paul Claudel und „Der seidene Schuh“

Pierre Paul Claudel, Paris

»Ein ungehöriges Gemisch von Posse, Leidenschaft und Mystik, das an ziemlich dunkle Schichten der Seele und des Denkens rührt«, so hat Paul Claudel selber einmal sein größtes dramatisches Werk charakterisiert. »Der seidene Schuh« bildet die Krönung des gesamten dramatischen Schaffens des Dichters und faßt es in triumphaler Weise zusammen in der Art, wie die Kunst des Barock den Sieg der Kirche über ihre Feinde und über sich selbst am Tage nach den Religionskriegen feierte. In Proeza, der Heroin des »Seidenen Schuh«, vereinigen sich die Zuverlässigkeit von Violaine in »Mariä Verkündigung«, der Edelmut von Sygne im »Bürgen« und die seelische Tiefe von Pensée im »Erniedrigten Vater«. Rodrigo seinerseits vereinigt in sich zugleich Goldhaupt, Mesa und Orian. »Der seidene Schuh«, das ist die Geschichte zweier nobler Seelen, die füreinander geschaffen sind und die sich lieben, die sich aber gegenseitig versagen im Bewußtsein einer Liebe, die über sie hinausgreift, wobei jene Liebe durchschimmert, die sie einander zutragen. Im »Seidenen Schuh« hat Claudel den Sinn der großen göttlichen Freude wiedergefunden, das Lachen Gottes beim Anblick des nach seinem Ebenbilde geschaffenen Geschöpfes, das Lachen des Engels, der Gott von Angesicht zu Angesicht erschaut. Und am Grunde dieses Lachens stößt man auf das freiwillig auf sich genommene Opfer, auf den Verzicht. Aus diesem Drama, das auf die Vereinigung aller Menschen und der ganzen Erde hintrachtet, ersteht unter der Feder des Dichters und unter den Schritten Rodrigos eine ganze neue Welt in einer großartigen Schau der Zukunft, in welcher der Oekumenismus einen entscheidenden Platz einnimmt. Afrika ist dort kein Fremdkörper, für meinen Vater war es ein Land voller Verheißungen. Im »Seidenen Schuh«, den er 1924 beendete, erblickte mein Vater ein testamentarisches Ganzes.

»Die Entstehungsgeschichte des »Seidenen Schuh« — darauf hat mein Vater in den Radiogesprächen mit Jean Amrouche hingewiesen (deutsch in der Übersetzung von Edwin Maria Landau bei F. H. Kerle, Heidelberg) — ist eng verbunden mit der »Mittagswende«, man kann sagen, ein »Wiederfinden« ereignete sich, eine Begegnung, eine Aussprache und in einem höheren Sinne schließlich eine Befriedung... Das quälende Drama der »Mit-

tagswende« hat seine Lösung gefunden, das ist die entscheidende Erklärung für die Entstehung des »Seidenen Schuh«, darin zeigt sich, daß dieses Leid, dieses ständige Unbefriedigtsein im Grunde etwas Gutes an sich hatten, wie es der Prolog des »Seidenen Schuh« mit den Worten des hl. Augustin sagt: »Daß alles zum Guten dient«. Dafür zeugt dieses große Buch, darin meine ganze Kunst, mein ganzes Denken und mein ganzes Leben zusammengefaßt sind.«

So bildet denn neben dem Konquistadoren-Thema, auch dieses in mehrfacher Spiegelung aufgezeigt, vor allem aber an dem Helden Rodrigo, der angetrieben von seiner unstillbaren Liebe auszieht, um für seinen Souverän einen neuen Erdteil zu erobern und solcherart die ganze Welt unter dem Zeichen Christi zu vereinigen, dichterisches Abbild des geschichtlichen Christoph Columbus, dem er noch von seiner Substanz zur Gestaltung des »Buches von Christoph Columbus« abgibt, die Liebe schlechthin das Thema des »Seidenen Schuh«. Sie ist die treibende Kraft, die diesen dramatischen Kosmos in Bewegung setzt, die Weltmühle mit ihrem stürmischen Atem in Gang hält. Ein Dichter, der in jener notwendigen, Not wendenden Begegnung mit Ysé (Mittagswende) jene Wunde empfangen hatte, von der zu Beginn des »Seidenen Schuh« der Jesuitenpater sagt: »Mach aus ihm einen Wunden dafür, daß er einmal in diesem Leben das Antlitz eines Engels sah«, hat ein Leben lang über den Sinn dieser Verwundung durch die Liebe nachgedacht. Man kann den »Seidenen Schuh« als eine Folge von Selbstgesprächen, von inneren Monologen und Dialogen betrachten, in denen Erlebtes, Erfahrenes, Beobachtetes in szenischen Gestaltungen hörbar und schaubar und die breite Skala der Ich-Du-Beziehungen oder der Liebe abgewandelt wird.

An sieben Paaren wird uns »die Liebe, was man so Liebe nennt«, wie es in der »Mittagswende« heißt, expliziert, »dieser Artikel selbst«, den Mesa noch nicht zu kennen vorgibt. Da ist zunächst auf der untersten, der triebhaften Stufe das Paar der Negerin Jo Barbara und des neapolitanischen Weibels; auch der Chinese scheint seine Augen hier nicht in der Tasche zu haben. Als nächstes tritt uns Proeza in ihrer sakramentalen Verbindung mit dem alten Richter des Königs, mit Don





Pelayo, entgegen. »Nicht Liebe macht die Ehe aus, sondern die Einwilligung«. Doch steht hinter dieser Verbindung der Zweifel, ob der alte Mann recht tat, das junge Geschöpf zu freien, ob er nicht selbst Proeza der Versuchung dadurch aussetzt und diabolisch handelt, wenn er, ihre Liebe zu Rodrigo erkennend, sie der größeren Versuchung anheimgibt, indem er sie mit Vollmacht Seiner Majestät an die Seite von Don Camillo auf Mogador stellt und ihr durch Rodrigo die Heimkehr anbieten läßt. Das Paar, in dem sich Begrenzung und Grenzenlosigkeit der Liebe zugleich ausspricht, ist das Paar der beiden in der Unerfüllbarkeit ihrer Liebe aus dem schicksalhaften gegenseitigen Bedürfnis sich verzehrenden Liebenden, Dona Proeza und Don Rodrigo. Verzweifelt als Dritter aus abgründiger Bosheit und Negation seine Fangarme nach ihr ausstreckend, tritt Don Camillo ins Spiel mit seiner Haß-Liebe. Durch Interesse miteinander verstrickt, ohne sich wahrhaft zu lieben, sind Dona Isabel, deren Verlobtem Don Luis Rodrigo »den Garaus, die Auszeichnungen eines vortrefflichen Degenstoßes verschaffte« und Don Ramiro. All solchen Verstrickungen und Leidenschaften entrickt ist das Paar Dona Musica und der Vizekönig von Neapel. Sie ist der reine Klang, der von jeher bestand und nicht von Menschen erfunden wurde, der in den Seelen zum Klagen gebracht wird; ihrer beider Liebe Abbild des reinen Daseins. Aus ihrer beider Verbindung geht jenes Kind hervor, das Dona Musica in der Kirche Sankt Nikolaus in Prag der Mutter Gottes weihet als Unterpand der Ausöhnung des vom Dreißigjährigen Kriege heimgesuchten Europas: Don Juan von Austria heißt dieses Kind, der spätere Sieger von Lepante. Ihm strebt Dona Siebenschwert zu, die Don Camillo zum leiblichen und Don Rodrigo, dessen Züge sie trägt, zum geistigen Vater und Dona Proeza zur Mutter hat. Nicht nach irdischer Macht geht ihrer beider Verlangen, das von Dona Siebenschwert und Don Juan von Austria, nein, um die Befreiung der Christen, die in den Kerkern des Berberlandes stöhnen; in der Caritas erfüllt sich ihre Liebe. Aus solcher Zielsetzung auf Gott hin wird bereits erkenntlich, daß dieses Schauspiel einer großen Liebe in andere Bereiche vordringt, als die üblichen Liebesdichtungen. Hier geht es nicht um Ehrbegriffe, gesellschaftliche Kon-



ventionen, Eifersucht, Erotik und Passion im landläufigen Sinne. Wenn die Welt zum Schauplatz dieser Handlung erklärt wird, so kann dies von Claudel her nicht anders verstanden werden, als daß die Schöpfungsordnung den Rahmen des Spiels bildet, und daß aus ihr die Regeln, die Gesetze desselben sich ergeben. Wie jedes Gewächs, jedes Lebewesen, jedes Land, jeder Kontinent seine Aufgabe innerhalb dieser Ordnung seinen Platz hat, so ist auch jedem Menschen seine Rolle in diesem Spiel zugewiesen. In dieser göttlichen Ordnung findet alles erst seine Erfüllung, von dorthin erklärt sich die Unerfüllbarkeit der Liebe im irdischen Bereich, findet jenes Wort aus der »Stadt« seine Erklärung: »Die Frau ist ein Versprechen, das nicht gehalten werden kann.« Erst im Unendlichen, im Überwirklichen erhält alles seinen Sinn. Denn hier auf Erden bedeutet jede Liebe den stets neu sich wiederholenden, verzweiflungsvollen Versuch, etwas zu schenken, was im Letzten den Liebenden nicht gehört, sondern Gott: die Seele. Er erhebt den Anspruch auf sie, in ihm erst ist die äußerste Grenze allen menschlichen Tuns erreicht. So muß auch Rodrigo alles Irdische endgültig abstreifen, auch die letzte Verlockung zur ehrgeizigen Tat mußte er überwinden, ehe er seinen Frieden, ehe diese »gefangene Seele ihre Erlösung« findet, ehe er nun hinkenden Fußes aus diesem Spiele heraustritt, in das Dona Proeza um ihrer beider Liebe willen, nachdem sie der Mutter Gottes ihren einen Schuh anvertraut hat, sich mit hinkendem Fuße gestürzt hat.

Hier halte ich ein, denn dieses gewaltige Werk auszudeuten, würde ein gleich großes Buch erfordern. Man zitiert gerne das Wort von André Gide aus seinem »Journal«: »Den ‚Soulie de satin‘ fertiggelesen. Erstaunlich.« Ich berufe mich lieber auf das Wort eines der großen österreichischen Dichter und Kritiker, auf Julius Bab, der gesagt hat: »Der seidene Schuh bedeutete für mich in manchem Sinne die schwierigste und großartigste Lektüre, die mir je ein dramatisches Werk geboten hat...

Man braucht den Glauben Claudels nicht zu teilen, um erschüttert zu sein von der Fülle der Phantasie, der Gewalt des Wortes, der Stärke des Geistes, die sich in dieser riesigen Bühnenkomposition offenbaren.«

# Verdis „Requiem“

*Wir veröffentlichen diese Betrachtung im Hinblick auf das 1. Festspielkonzert der Bad Hersfelder Festspiele, das am 27. Juni 1965 um 16.30 Uhr in der Stiftsruine stattfindet. Als Ausführende stellen sich der Hersfelder Singkreis, der Chor der Musikakademie Kassel, namhafte Solisten und die Brünner Philharmonie (CSSR) in den Dienst dieses bedeutenden Werkes.*

Ein ungewöhnlicher Vorgang, der in der Geschichte des Geistes kaum seinesgleichen hat: Der als Nationalheld gefeierte Maestro Giuseppe Verdi tritt nach der Oper »Aida« 1871 in eine Zone des Schweigens. Als er sie verläßt, scheint er ein anderer. Seine folgende »Missa da requiem« zeugt von einer Einkehr in die der Verzweiflung ausgesetzten Bereiche, in denen der Mensch sich zur Rechenschaft aufgerufen hört. »Dies irae, dies illae« — das jüngste Gericht ist diesem Verdi kein mystisches Bild, sondern Wirklichkeit und Erfahrung. Das Verzagen des schuldbeladenen Menschen, das inständige Gebet um Erbarmen, das Hoffen auf verheißene Gnade — indem Verdi dies alles über die Toten und für sie aussagen läßt, legt er sein eigenes inneres Bekenntnis ab.

## Die Entstehungsgeschichte

des Werkes verknüpft Verdis Namen mit dem der beiden größten Zeitgenossen seines Landes. Am 13. November 1868 war der 76jährige Rossini gestorben. Verdi hatte angeregt, das Andenken dieses Namens durch eine Totenmesse, komponiert von den hervorragendsten Tonsetzern Italiens, zu ehren. Er selbst steuerte zu diesem Gemeinschaftswerk ein »Libera me« bei. Eine Aufführung dieses Requiems scheiterte jedoch an der Eigensüchtelei der zuständigen Stellen.

Als am 22. Mai 1873 der von Verdi aufs höchste verehrte große nationale Dichter Alessandro Manzoni stirbt, entschließt sich Verdi, sein begonnenes Requiem zu vollenden. Ein Jahr später, am ersten Jahrestag des Todes von Manzoni, findet in der Kirche von San Marco in Mailand die Uraufführung unter Verdi statt. Unter den berühmt gewordenen Requiem-Kompositionen von Mozart, Brahms, Cherubini, Berlioz und Verdi nimmt das Werk des 60jährigen Giuseppe Verdi einen bedeutenden Rang ein.

## Der liturgische Text.

Als ein Gesang der Furcht, der Hoffnung und des Glaubens stellt Verdis Requiem eine monumentale, von Stimmen und Instrumenten getragene Messe dar. Den Namen Requiem leitet man von dem ersten Wort des lateinischen Textes ab, mit dem die »Missa de profundis«, die Totenmesse, stets beginnt. »Requiem aeternam dona eis, Domine«: Herr, gib ihnen die ewige Ruhe« steht als Introitus. Es schließt sich die Bitte um Erbarmen, das »Kyrie« und das »Dies irae« an, die Sequenz des Franziskanermönches Thomas von Celano. Diese großartige Dichtung gibt eine Vision der Furcht vor dem jüngsten Gericht.

Die freudigen und hymnischen Teile des »ordinarium misse«, der feststehenden Messe wie Gloria in excelsis und Credo entfallen im Requiem. So folgen das Offertorium als Fürbittengebet, das Sanctus als Lobpreis Gottes und als weitere Bittgebete für den Toten das Agnus Dei — Lamm Gottes, gib ihnen die ewige Ruhe und die Communio »Lux aeterna« — Das ewige Licht leuchte ihnen. Den Beschluß bilden das »Libera me« — Befreie mich, Gott, vom ewigen Tod und die wiederkehrende Bitte des Eingangs-»Requiem« aeternam dona eis«.

## Die Komposition.

Als Sonderfall der Messe hat das »Requiem« eine glanzvolle Entwicklung durchlaufen. Es gibt wohl keine Form geistlicher Musik, in der persönlicher Ausdruck und Zeitstil sich so unverwechselbar geäußert haben. Verdi hat sein Requiem für vierstimmigen Chor, vier Solisten und Orchester geschrieben. Das Große und Eigene dieser Tonschöpfung liegt in der Art, wie Verdi den strengen Stil der liturgischen Textvorlage mit dem Wohllaut italienischer Cantilene in Einklang bringt, wie er den *realismo* seiner Tonsprache mit der Schönheit blühender Melodien verbindet. In seiner »Messa da Requiem« fand Verdi den Ausgleich zwischen dem von ihm geprägten Opernstil und dem Stil der neueren Kirchenmusik seines Landes. Natürlich steht diese Musik fern von dem, was wir gemeinhin als Trauermusik empfinden. Sie hat nicht die vergrübelte Schwermut, wie sie uns etwa im »Deutschen Requiem« von Brahms begegnet.

Nie verleugnet sie den dramatischen Sinn ihres Autors. Diese Requiem-Musik spiegelt vielmehr in einzigartiger Weise die naive — man möchte sagen — spontane Frömmigkeit des Italieners wider, dem seine Kirche mit ihrer bildhaften, anschaulichen Liturgie so selbstverständlich ist wie der Ablauf des täglichen Lebens. Ihm sind Tod und Ewigkeit und jüngstes Gericht, wie es das »Dies irae« beschwört, Wirklichkeiten wie die grandiosen bildlichen Darstellungen der Maler der Renaissance und des Barock, so daß er die transzendenten Ereignisse als dramatische Erlebnisse und Realitäten empfindet. Fromme Versenkung in Gebet und demütige Trauer schließen das momentane Vergessen in jubeln-

den Sanctus nicht aus: Tränen und Freude, schauernde Vision und gläubiges Vertrauen in einem Augenblick.

So ist Verdis Requiem nicht anders zu verstehen, denn als das geistige und künstlerische Produkt italienischer Mentalität, musikalisches Pendant zum jüngsten Gericht, wie es Michelangelo für die Sixtinische Kapelle gemalt hat.

Beethovens Neunte war der Höhepunkt der Festspielkonzerte 1964



# Generalleutnant Lingg von Linggenfeld - Der Erretter von Hersfeld

Gerhard Uhde, Bad Hersfeld

Am 24. April 1765, also vor 200 Jahren, wurde in Meersburg am Bodensee der Mann geboren, der als der Erretter von Hersfeld in die Geschichte eingegangen ist: Generalleutnant Lingg von Linggenfeld. Jeder Hersfelder kennt seine rühmliche Tat. Aber auch in seiner Heimat, aus der Meister Stephan Lochner, der große Maler des Kölner Dreikönigs-Bildes, stammt und die der Dichterin Annette von Droste-Hülshoff und dem Arzt Franz Anton Mesmer, dem Begründer der Lehre vom tierischen Magnetismus, zur Wahlheimat wurde, wird er als einer der bedeutendsten Söhne der Stadt geehrt.

Im »Rheinischen Hausfreund« von 1808 hat Johann Peter Hebel schon ein Jahr nach dem dramatischen Geschehen in seiner Erzählung »Der Kommandant und die badischen Jäger« dem Meersburger, ohne ihn namentlich zu nennen, ein Denkmal gesetzt und sein edles Beispiel von Menschlichkeit der Nachwelt überliefert. In der Zeit von Preußens Erniedrigung (1806/07) hatte Linggs Tat um so größere Leuchtkraft, und es läßt sich denken, daß Johann Peter Hebels Erzählung damals sogleich ein weithin erhebendes Echo fand.

Als zweites Kind des Löwenwirtes von Meersburg — eines Bürgerlichen — hätte Johann Baptist Lingg kaum die Möglichkeit gehabt, in den Offiziersstand aufzurücken, wenn nicht seine Eltern hoch angesehen gewesen und zuweilen »höchste Herrschaften« im Gasthaus »Zum Löwen« eingekehrt wären. So wurde der junge Baptist mit 15 Jahren als Junker bei der kleinen Militärmacht des heimischen Fürstbistums angenommen und begann seine Laufbahn als künftiger Offizier. Als er Hauptmann geworden war, trat er in badische Dienste und erhielt 1803 das Patent eines Majors. Im Oktober 1806 zum Oberleutnant befördert, rückte er mit seiner Truppe, die als Verband der Rheinbundstaaten Napoleon unterstand, erst aus, als Preußens Niederlage schon besiegelt war, und bezog Quartier in Kurhessen, dessen Neutralitätserklärung Napoleon in den Wind geschlagen hatte. Da der Korse das hessische Militär entwaffnen ließ und in französische Dienste zu pressen versuchte, kam es in einigen Städten zu offenem Aufruhr. Als in Hersfeld am Heiligabend des Jahres 1806 eine Abteilung Italie-



ner einrückte, machte sich der Volkszorn in Tätlichkeiten Luft, wobei ein Italiener erschossen und andere niedergeschlagen wurden. Und nicht genug damit — die zum Frauentor hinausgeflüchteten Italiener wurden in dem Vorort Kalkobes entwaffnet und als Gefangene im Triumph nach Hersfeld zurückgebracht.

Aus dem Siegesrausch erwacht, versuchten Besonnene das zu erwartende Strafgericht durch eine Abordnung an den französischen Befehlshaber Lagrange in Kassel zu mildern, und es schien auch zunächst so, als könnte das Schlimmste abgewendet werden, wenngleich die auferlegte Buße hart genug war. Lagrange befahl, daß das Haus, aus dem der tödliche Schuß gefallen war, geplündert und nieder-

war ihm die ganze Verantwortung zugefallen, wenngleich auch Barbot Lingg mit anderen Offizieren auf seinem Ritt durch die Stadt begleitete, um die Häuser für das Niederbrennen auszusuchen.

Die Kunde von dem kaiserlichen Befehl hatte lähmendes Entsetzen über Hersfeld gebracht, und Oberstleutnant Lingg war bis ins Tiefste aufgewühlt. Wie sorgsam er auch alles bedacht hatte, um das Ärgste zu verhüten, so wären alle seine Berechnungen zunichte geworden, wenn der Sturm, der in der Nacht vor der angesetzten Exekution orkanartig wütete, sich nicht gegen Morgen gelegt hätte. Als in der Frühe des 20. Februar die Flammen aus den ausgewählten Häusern hochschlugen, ließ Oberstleutnant Lingg seine badischen



Denkmal des 1896 errichteten Standbildes des Oberstleutnants Lingg von Linggenfeld am Eingang zum Stiftsbezirk



Linggklaus, das Haus, in dem Oberstleutnant Lingg von Linggenfeld bei seinem Bad Hersfelder Aufenthalt vermutlich gewohnt hat

gebrannt wurde, die Stadt Hersfeld 5000 Paar Schuhe und 1000 Mäntel für das französische Heer nach Kassel zu liefern hatte und daß außerdem die ganze italienische Kompanie von Kopf bis Fuß eingekleidet und alles den Italienern abhandengekommene Eigentum erstattet wurde.

Mit der Erfüllung dieser Forderungen glaubten die Hersfelder voll gesühnt zu haben. Aber Napoleon, dem dieser Vorfall gemeldet worden war, kannte keine Gnade. Um vor jedem weiteren Versuch eines Aufruhrs im Hinterland abzuschrecken, befahl er, ganz Hersfeld zu plündern und an vier Enden und in der Mitte in Brand zu stecken. Sollten Bürger sich zu widersetzen versuchen, so sollte nach Kriegsrecht gegen sie verfahren werden. Am 18. Februar 1807 erschien der französische General Barbot mit einer starken Truppe in Hersfeld und verkündete den Behörden den grausamen kaiserlichen Befehl. Mit seiner Ausführung wurde der badische Oberstleutnant Lingg beauftragt. Daß gerade er als deutscher Offizier dazu bestimmt wurde, läßt der Vermutung Raum, daß Lagrange wie auch Barbot einer freien Ausdeutung des Befehls nichts in den Weg stellen wollten. Trotzdem

Jäger antreten und sprach sie in zwingender Weise an. »Soldaten«, sagte er, »der Befehl zur Plünderung ist gegeben, sie ist uns übertragen und jedem erlaubt. Wer Lust dazu spürt, der trete vor. Ich hoffe aber nicht, daß ich in Zukunft eine Schar von Räubern statt biederen Deutschen befehligen soll.« Tiefe Stille herrschte, nicht ein Mann rührte sich. Und nochmals ergriff Lingg das Wort: »Das Plündern kann ich nicht wehren, allein ich hoffe nicht, daß ein badischer Jäger in einer Stadt, wo er so viel Gutes genossen, plündern wird.« Und noch immer stand die Front regungslos, nicht ein einziger trat hervor. Darauf wirbelten die Trommeln, und die badischen Jäger verließen ostwärts die Stadt. Da erst löste sich die unheimliche Spannung der Hersfelder. Ein von Gott gesandter Schutzengel, so wurde Lingg am nächsten Sonntag im Dankgottesdienst genannt, hatte sie vor Schrecklichem bewahrt. Mit Geschenken wollten sie ihren Erreter überschütten, er aber lehnte alles ab und verwies auf das Eingreifen einer höheren Macht. Lediglich willigte er ein, daß ihn ein Maler porträtierte und sein Bild im Hersfelder Rathaus aufgehängt wurde.

In allen Zeiten aber hat Hersfeld seinem »Schutzengel« tiefempfundenen Dank bewiesen. Von Napoleon trotz seiner eigenmächtigen Handlung noch als Generalleutnant mit dem Kreuz der Ehrenlegion ausgezeichnet, war Lingg 1820 nach Mannheim übersiedelt, und als dort im Jahre 1825 eine Wassernot großen Schaden angerichtet hatte, sammelten die Hersfelder aus freien Stücken 346 Gulden und schickten sie ihrem Erretter, damit er sie notleidenden Bewohnern übermittelte. 1827 erhob ihn Kurfürst Wilhelm II. von Hessen als Generalleutnant Lingg von Linggenfeld in den erblichen Adelsstand. Von Mannheim aus, wo Lingg von Linggenfeld im Jahre 1842 starb und auf dem dortigen Friedhof begraben liegt, schrieb er noch am 24. Dezember 1840 an den damaligen Landrat Hartert in Hersfeld einen Brief, der den Offizier und Menschen in seiner Lauterkeit offenbart und darlegt, wie ihm die Hersfelder Ereignisse zu seiner »Sternenstunde« zuwuchsen.

»Sehr verehrter Herr Landrath!« so lautet der Brief, »Ich habe nur meine Pflicht als Christ erfüllt, und jeder andere Deutsche würde dieser die starre Pflicht des Soldaten nachgesetzt haben. Ich versichere Sie, hochgeschätzter Herr Landrath, daß ich an dem verhängnisvollen Tage nur der alles leitenden Vorsehung verdanke, was ich zur Verhütung der Plünderung und Vernichtung der Stadt im Augenblick des inneren Kampfes zwischen Soldatenpflicht und Menschlichkeit vermögend war,

denn noch spät nach Mitternacht war ich mutig entschlossen, durch die Flucht der schauerhaften Brandexekution zu entgehen, weil die Nacht dem schrecklichsten Sturme, einem wahrhaften Orkane glich, der so fürchterlich wütete, daß mein vorgefaßter Plan, durch einzelne freistehende Gebäude, ohne die größte Gefahr retten zu können, wie unausführbar schien. Allein, wo der Mensch denkt, da der gute Gott lenkt. So auch hier.«

»Zwischen drei und vier legte sich, wie auf ein Gebot des Herrn, der allgewaltige Sturm. Das Firmament erschien im Glanze des reinen Sonnenlichtes, und der Wind legte sich ruhig in den Schoß einer heiteren Luft. Dieses mir vom Himmel gegebene Zeichen belebte aufs Neue meinen Muth, in möglichster Erfüllung meiner Dienstpflicht jene von der Natur wie für die Menschheit tief eingeprägte Pflicht der Nächstenliebe mit der des Soldaten zu vereinbaren. Ich betrachte es als bloßen Zufall, und dankend werde ich es nie vergessen, daß der Himmel gerade mich hierzu erkoren hat.«

Im Jahre 1896 errichtete die Stadt Hersfeld ihrem Erretter ein überlebensgroßes Standbild; der Platz, auf dem die badischen Jäger antraten, wurde nach ihm benannt, einer der drei Heilbrunnen des Staatsbades und eine Schule tragen seinen Namen, aber den edelsten Platz hat Lingg von Linggenfeld im Herzen der Hersfelder, die sein Gedächtnis ehrenvoll bewahren werden, so lange die schöne Fuldastadt besteht.



Illustration aus dem Rheinischen Hausfreund von 1808 zu „Der Kommandant und die Badischen Jäger“ von Johann Peter Hebel

# Die ZUSE Z 23 im Dienste der Geschichtsforschung

Dipl.-Ing. Imre Süle, Innsbruck

Die Suche nach der Wahrheit ist so alt wie die menschliche Zivilisation. Von Sokrates bis Adolf Furtwängler ist die Frage um die geschichtliche Wahrheit immer wieder gestellt worden, um die Menschheit auf diesem Wege ein Stück weiter zu bringen.

Die Geschichtsschreibung andererseits reicht ebenfalls bis in die Anfangszeit des zivilisierten Menschen zurück. Man kann ja schlechthin von einer Zivilisation erst sprechen, seitdem der Mensch sich für sein eigenes Dasein interessierte und die Ergebnisse seiner Forschungen in Aufzeichnungen festhielt.

Logischerweise müßte aus diesen beiden Behauptungen unmittelbar der Satz folgen, daß die Geschichtsschreibung mit der Wahrheit, bzw. mit der Wahrheitssuche etwas Gemein-

sames hat. Leider kann man in diesem Fall nicht mit mathematischen Gesetzen operieren. Gerade in den letzten hundert Jahren wurden nämlich die Gebote einer objektiven Geschichtsschreibung oft verletzt. Schuld daran trägt nicht zuletzt das Aufkommen der sogenannten »nationalen Idee« (etwa am Anfang des 19. Jahrhunderts), die folgerecht zu den Nationalitätenproblemen und als Nebenerscheinung zu einer verfälschten Geschichtsschreibung führte. Der Grund hierfür liegt darin, daß die einzelnen nationalen Gruppen den Ablauf der Dinge durch die Brille des aus Irredentismus und nationaler Demagogie selbst gesponnenen Gewebes sehen, wodurch eine Objektivität von vornherein ausgeschlossen ist.

Mit Hilfe dieser ZUSE Z 23 werden unter der Leitung von Herrn Prof. Huter an der Universität Innsbruck Irrtümer der Geschichtsforschung aufgeklärt



Für den Historiker, der an seine Arbeit die höchsten Maßstäbe exakter Wissenschaft anlegt, muß die Objektivität als oberstes Gesetz gelten. Die Diskussion über die Existenz der Objektivität ist zur Zeit in philosophischen Kreisen zu einer ausgesprochenen Modeerscheinung geworden.

Es soll jedoch nicht meine Aufgabe sein, hierüber zu diskutieren — für mich existiert diese Objektivität ohne Einschränkung —, vielmehr möchte ich über die Forschungsarbeiten berichten, die auf der Suche nach der geschichtlichen Wahrheit von unserer Fakultät vorgenommen wird.

Ich möchte anknüpfen an die bekannte Tatsache, daß die große Familie der verschiedenen Nationalitäten der Österreichisch-Ungarischen Monarchie nach der Revolution von 1848 eine Lawine von Publikationen gegen das österreichische Mutterland veröffentlicht hat, in denen das Hauptziel der Wiener Zentralstelle, für das übernationale Wohl seiner Völker zu sorgen, fast ausnahmslos übersehen wird. Dabei kann der objektive Betrachter in der Monarchie gerade auch des 19. Jahrhunderts eine ideelle Vorstufe der gegenwärtigen Bestrebungen nach einem einheitlichen Europa erkennen, von denen letzten Endes schon damals alle Nationalitäten nur profitierten, den Dank und die Anerkennung für die Idee jedoch schuldig blieben.

Um den wirtschaftsgeschichtlichen Verfälschungen dieser Zeit zu begegnen und ggfs. die Wiener Hofstellen von den Vorwürfen einer einseitigen Wirtschaftspolitik zugunsten des Mutterlandes zu befreien, hat sich eine kleine Gruppe naturwissenschaftlich vorbelasteter Dissertanten unter der Leitung des Universitätsprofessors Dr. Franz Huter entschlossen, mit wissenschaftlich exakten Methoden die Geschichte jener Zeit zu erforschen. Durch Freigabe des Archivmaterials und der Geheimdokumente steht eine große Anzahl von Quellen, die seit der Zeit Maria Theresias (1740) bis zum Abklingen der Europäischen

Märzrevolutionen (1850) sorgfältig gesammelt wurden und für wirtschaftsgeschichtliche Rückschlüsse von Bedeutung sind, zur Auswertung bereit.

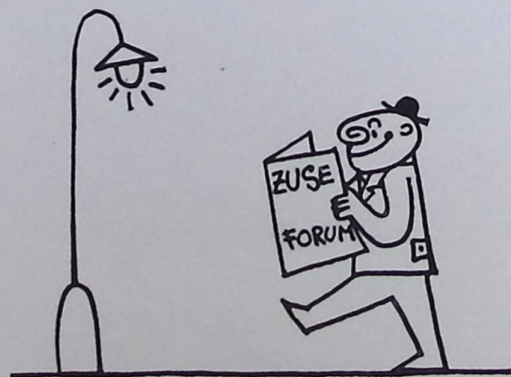
Bei der Prüfung dieser Unterlagen leistet die an der Universität Innsbruck befindliche elektronische Rechanlage ZUSE Z 23 eine außerordentlich wertvolle Hilfe. Dank der ungewöhnlichen Flexibilität in der Programmierung dieses Rechners lassen sich Tabellen erstellen und Werte berechnen, zu denen man mit manuellen Methoden praktisch niemals hätte kommen können. Auf diese Weise ist es möglich, Behauptungen, die sich auf einige vereinzelte Daten stützen, wirksam zu widerlegen und den Weg für eine objektive Darstellung der altösterreichischen Wirtschaftspolitik zu ebnen.

Es ist meines Erachtens in der Welt erstmalig, daß elektronische Rechenmaschinen zur Geschichtsforschung herangezogen werden. Durch den Einsatz der ZUSE Z 23 öffnen sich daher Tore für ein völlig neues Forschungsgebiet mit bisher ungeahnten Möglichkeiten.

Hier finden die Gedanken des großen Historikers Jakob Burckhardt ihre unmittelbare Verwirklichung, der über das wechselseitige Verhältnis der Wissenschaften meditierend bereits 1870 folgendes sagte:

»Endlich gehört hierher auch noch ein Wort über unser Verhältnis zu den Naturwissenschaften und der Mathematik als unseren einzigen uneigennütigen Kameraden, während Theologie und Jus uns meistern oder doch als Arsenal benützen wollen, und die Philosophie, welche über allen stehen will, eigentlich bei allen hospitiert.« (Weltgeschichtliche Betrachtungen, Kröner-Verlag, Band 55, Seite 23 f)

In der Tat ist die Zeit gekommen, da die Naturwissenschaftler mit ihren neuen Möglichkeiten den Historikern zur Seite stehen und nach dem Motto »historia est magistra vitae« eine bessere europäische Zukunft aufzubauen versuchen.





## Operations Research

### Program Evaluation and Review Technique PERT

Maschinentyp: Z 23

Adressierung: Kl. Formelübersetzer

Das Programm berechnet den Netzplan für eine Folge von Tätigkeiten zwecks Terminplanung. Dabei ist ein Kalenderprogramm mit eingebaut, das Zeitdifferenzen (Termine) für eine 5- oder 6tägige Arbeitswoche unter Berücksichtigung der landesüblichen Feiertage des österreichischen oder tschechischen Kalenders berechnet.

Hersteller: **ZUSE K.G., BAD HERSFELD/WIEN**

## Unterprogramm für den Graphomaten

### Senkrechte Normschrift

Maschinentyp: Z 22, Z 22R

Adressierung: relativ

Das Programm ist ein Unterprogramm für den Graphomaten ZUSE Z 64 zum Zeichnen von Normschrift in verschiedener Größe. Es gibt 3 Fassungen:

Fassung 1340/A für Grundprogr. 8021 (Z 22)

Fassung 1340/B für Grundprogr. 9801 (für Z 22 R)

mit Sonderzeichen für tschechische Texte wie  $\check{c}$

Fassung 1340/C für das Kieler Grundprogramm

Hersteller: **ZUSE KG  BAD HERSFELD**

## Übersetzer für den Graphomaten


### Übersetzerprogramm für Geraden- und Kreisbogensteuerung und Sonderkommandos

Maschinentyp: Z 25 Ps 1/Z 64

Adressierung: relativ

Fassung A für Tischgröße G1, G2, G3, mit Zusatz für  $1/32$  Schritt

Fassung B für Tischgröße G4 mit Zusatz für  $1/32$  Schritt

Hersteller: **ZUSE KG  BAD HERSFELD**


## Mathematik

### Legendresche Polynome (Kugelfunktionen)

Maschinentyp: Z 25/Ps 1

Adressierung: relativ

Das Programm berechnet die Kugelfunktionen 1. Art  $P_n(x)$  iterativ nach der bekannten Rekursionsformel.

Hersteller: **ZUSE KG  BAD HERSFELD**

## Übersetzer für den Graphomaten


### Übersetzerprogramm für Geraden- und Kreisbogensteuerung und Sonderkommandos

Maschinentyp: Z 23/Z 64

Adressierung: relativ

Fassung A für Tischgröße G1, G2, G3, mit Zusatz für  $1/32$  Schritt

Fassung B für Tischgröße G4 mit Zusatz für  $1/32$  Schritt


Hersteller: **ZUSE KG  BAD HERSFELD**

## Prüfen

### Testhilfsprogramm

Maschinentyp: Z 25/Ps 1

Adressierung: relativ

Hersteller: **ZUSE KG  BAD HERSFELD**


## Betriebswirtschaft

### Umsatzanalyse

Maschinentyp: Z 23

Adressierung: relativ

Aus je 10 vorgegebenen ganzzahligen Umsatzgrößen (Mengen bzw. DM) werden nach angegebenen Formeln ganzzahlige Vergleichsgrößen errechnet. Das Programm läßt sich leicht für die Berechnung weiterer Vergleichsgrößen ergänzen.

Hersteller: **ZUSE KG  BAD HERSFELD**

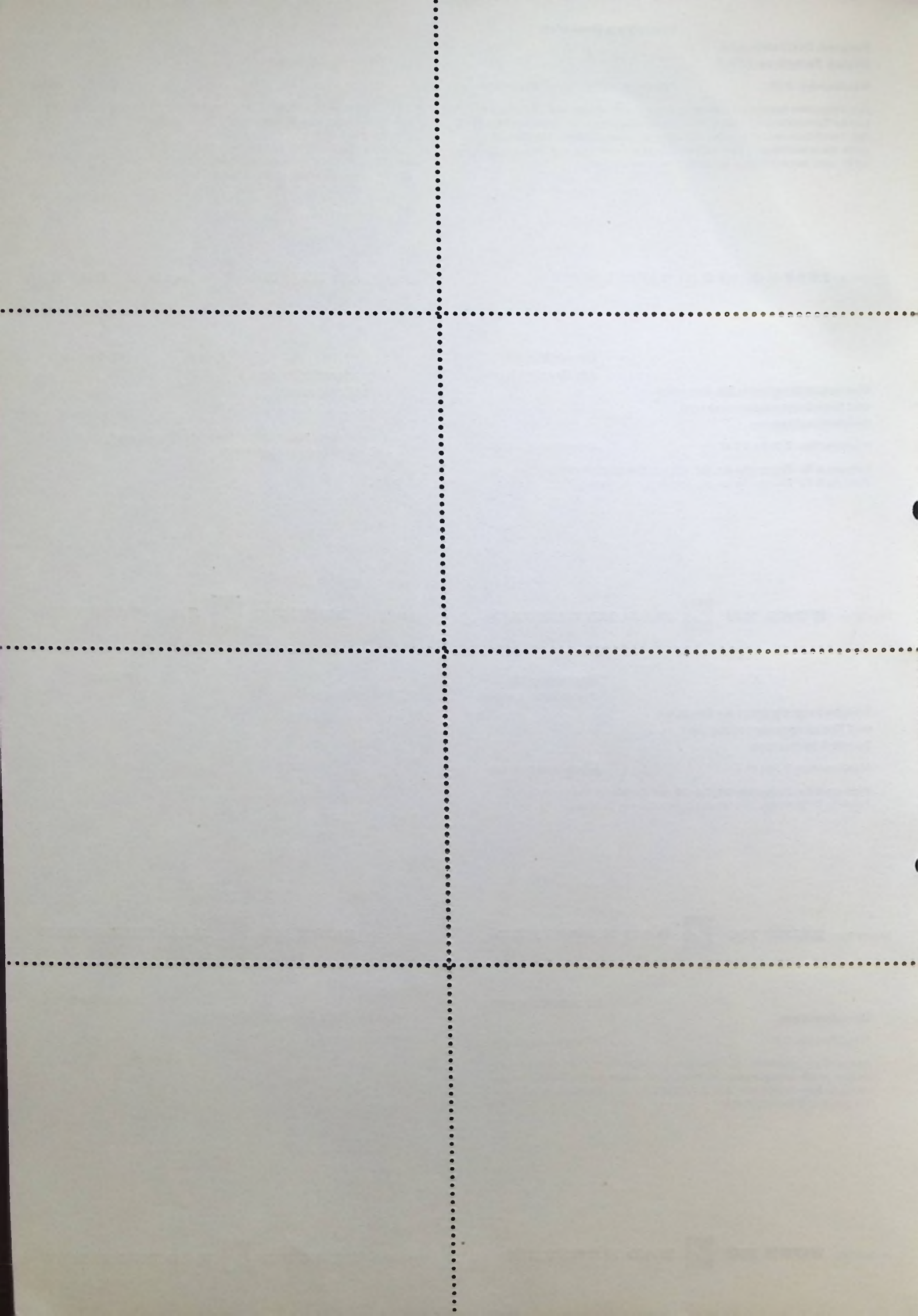
## Adressieren

### Kombiniertes Adressierhilfsprogramm

Maschinentyp: Z 25/Ps 1

Adressierung: relativ

Hersteller: **ZUSE KG  BAD HERSFELD**





IN MEMORIAM

*Michael Cedric Plant*

Ein Mensch strebt so zu werden, daß er für das Leben taugt. Dieses Tun beansprucht ihn, er will wirksam sein. Kraft seines Einsatzes gewinnt er Persönlichkeit und unsere Achtung.

Wir alle stellen uns wachsenden Anforderungen, und mit ihnen wächst die Bedrohung. Im Alltag und in uns selbst. Michael Cedric Plant erlag einer Gefahr, die nur Sekunden währte.

Am 26. November 1964 verunglückte er auf der Heimfahrt neben seiner jungen Frau. Ihn überraschte der Tod am Steuer seines Wagens.

Über Michael Plant als Mitarbeiter und außergewöhnlichen Menschen gäbe es viel zu erinnern. Oft ließ er uns erzählend an seinem wechselvollen Leben teilnehmen. Seine Eltern und Großeltern stammten aus Rußland, Frankreich, Österreich und England. Er selbst wurde in England geboren. Noch als Kind reiste er mehrmals um die Erde. Nach einer technischen Ausbildung war er viele Jahre in Indien und Australien, diente 15 Jahre in der englischen Armee und schied als Major aus. Sein Weg führte ihn nach Deutschland. 1962 trat er in Bad Hersfeld bei der Firma ZUSE KG ein. Eine seiner ersten Aufgaben war die Mitarbeit an der Logik der Ultraschall-Blechprüfung. Danach, schon als Mitarbeiter der Hamburger Systemplanungsgruppe, projektierte er Systeme zur Prozeßsteuerung. Hier konnte er seiner intuitiven Begabung gerecht werden. Seine Kontaktfreudigkeit, sein verbindliches, besonnenes Wesen und seine Fähigkeit, das Wesentliche eines Problems sofort klar zu erkennen, sicherten ihm eine erfolgreiche Arbeit im In- und Ausland.

Michael Plants hagere Erscheinung, seine weltgewandte Art, waren so wenig zu übersehen wie die Vorzüge seines Charakters. Er hatte das Vertrauen und die Sympathie derer, die mit ihm zusammen lebten.

Wir haben nicht einen gesprochen, der von der Nachricht über seinen Tod nicht erschrocken und erschüttert war.

