

Herausgeber: VVB Büromaschinen  
Redaktionsbeirat:  
M. Bieschke, K. Boettger, Dipl.-Ing. R. Bühler,  
Ing. H. Gerschler, Dipl. oec. W. Hanf,  
Dr. A. Henze, Prof. Dr.-Ing. Hildebrand,  
K. Kehrer, Ing. E. Klein, F. Krumrey, Dr. R. Martini,  
J. Opl, Ing. B. Porsche, R. Prandl,  
B. Steiniger, Dr. Zeidler

## Die Möglichkeiten der Mechanisierung des Rechnungswesens und deren Wirtschaftlichkeit (Teil II)

Dr. oec. H.-F. MEUCHE, Erfurt

Im ersten Teil wurde die mittlere Mechanisierung behandelt und festgestellt, daß der mittleren Mechanisierung Grenzen gesetzt sind, die durch die Technik bestimmt werden und einer allseitigen Mechanisierung des Rechnungswesens im Wege stehen. Deshalb gilt es, den Blick den Möglichkeiten der Großmechanisierung zuzuwenden und deren Wirtschaftlichkeit zu untersuchen, was im folgenden II. Teil erfolgt.

### Die Großmechanisierung

#### 1. Das Produktionsprogramm der Büromaschinenindustrie der Deutschen Demokratischen Republik

Zur Zeit umfaßt das Produktionsprogramm der Büromaschinenindustrie der Deutschen Demokratischen Republik noch nicht alle wesentlichen Lochkartenmaschinen. Mit den vom VEB Büromaschinenwerk Sömmerda entwickelten und produzierten Maschinen, die alle auf dem 80spaltigen Lochkartensystem beruhen, konnte bereits dringenden Forderungen entsprochen werden.

Im einzelnen umfaßt das Produktionsprogramm der Büromaschinenindustrie der Deutschen Demokratischen Republik folgende Lochkartenmaschinen und elektronische Zusatzaggregate:

Magnetlocher Typ 413  
Magnetprüfer Typ 423  
Sortiermaschine Typ 432  
Sortiermaschine Typ 432 EL  
Tabelliermaschine Typ 401  
Motorblock-Summenlocher Typ 440  
Elektronenrechner Robotron ASM 18  
Elektronensaldierer ES 24.

#### 2. Leistungsdaten von Lochkartenmaschinen, angeschlossenen elektronischen Zusatzaggregaten und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

##### Magnetlocher Typ 413

Die Lochung erfolgt mittels Magnetkraft. Leistungsaufnahme ca. 200 Watt bei 110 Volt aus Gleichrichter. Leistung etwa 250 Anschläge in der Minute.

##### Magnetprüfer Typ 423

Die Prüfung erfolgt mittels Magnetantrieb von Spalte zu Spalte. Leistungsaufnahme 100 Watt bei 110 Volt aus Gleichrichter. Leistung etwa 300 Anschläge in der Minute.

##### Sortiermaschine Typ 432

Die Sortiergeschwindigkeit beläuft sich auf 42000 Kartendurchläufe in der Stunde. Die Maschine besitzt 13 Ablagefächer. Der Stapelkasten faßt etwa 900 Karten, jedes Ablagefach etwa 550.

Leistungsaufnahme etwa 0,5 kW bei 220/380 Volt Wechselstrom und etwa 100 Watt bei 110 Volt Gleichstrom.

Stromanschluß: 110 Volt Gleichstrom, 220/380 Drehstrom.

##### Sortiermaschine Typ 432 EL

Gleiche Maschine wie Typ 432, aber mit Elektronenteil. Hierdurch erhöht sich der Kartendurchlauf auf 48000 oder 60000 Karten in der Stunde.

Übrige Ausstattung wie Typ 432.

##### Tabelliermaschine Typ 401

Die Abföhlung erfolgt während des Kartendurchlaufes mit einer Stundenleistung von maximal 9000 Karten.

Das Zuföhrmagazin faßt etwa 750 Karten, das Ablagefach etwa 1000 Karten.

Die Tabelliermaschine ist mit 17 Zöhlwerken a 12 Stellen ausgerüstet. Mit allen Zöhlwerken kann senkrecht und quer addiert, subtrahiert und saldiert, d. h. es können positive und negative Werte auch unter Null direkt ver-



arbeitet werden. Stromaufnahme maximal 15 Ampere bei 110 Volt Gleichstrom.

#### Motorblock-Summenlocher Typ 440

Der Motorblock-Summenlocher ist für die Übernahme von Summen aus der Tabelliermaschine Typ 401 über Kabelverbindung kuppelbar.

Die Maschinenleistung beträgt 6000 Karten in der Stunde. Der Kartenzuführungsschacht faßt etwa 800 Karten und der Ablageschacht etwa 1000 Karten.

Leistungsbedarf: Für den Antriebsmotor etwa 0,4 kW bei 220/380 Volt Drehstrom und etwa 10 Ampere bei 110 Volt Gleichstrom für den Steuerstromkreis.

#### Elektronenrechner Robotron ASM 18

Der Rechner Robotron ASM 18 ist ein elektronisches Zusatzgerät auf Röhrenbasis für elektro-mechanische Lochkartenanlagen. Durch Kopplung mit Lochkartenmaschinen, z. B. Tabelliermaschinen, Kartendopplern und Summenlochern, ist die Möglichkeit für einfache Queradditionen und -subtraktionen sowie Multiplikationen gegeben.

Stanzende Maschinen werden durch die Kopplung mit dem Elektronenrechner Robotron ASM 18 zu Rechenlochern mit einfachem Programm.

Für die Rechenoperationen wird eine Rechenzeit von 50 ms bei einfachen und 100 ms bei doppelten Multiplikationen ( $a \times b$  bzw.  $a \times b \times c$ ) benötigt. Die Rechenoperation wird während eines Maschinenganges der Tabelliermaschine (400 ms) ausgeführt.

Betriebsspannung: 220 Volt, 50 Hertz,

Leistungsaufnahme: etwa 2,7 kW.

#### Elektronen-Saldierer ES 24

Der Elektronen-Saldierer ES 24 besteht aus

der Sortiermaschine Typ 432 EL,

einem elektronischen Rechengerät und

dem Ergebnisdrucker Ascota Klasse 112.

In zwei 12stelligen Speicherwerken (Ascota Klasse 112), die unabhängig voneinander arbeiten, können Werte aus 80spaltigen Lochkarten saldiert werden. Weiterhin lassen sich alle Sortierarbeiten wie bei der Sortiermaschine Typ 432 ausführen. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, zwei Speicherwerke für Kontrollzwecke und Prüfzwecke einzusetzen. Die Leistungsaufnahme beträgt 3,0 kW, 220 Volt Wechselstrom, 50 Hertz.

Kartendurchlauf usw. ergeben sich aus den entsprechenden Daten der Einzelaggregate.

Die angeführten Leistungszahlen für Kartendurchläufe stellen jeweils das Maximum dar und werden in der Praxis nur selten erreicht. Abstriche von der maximalen Grenze müssen aus verschiedenen Gründen vorgenommen werden:

1. Die Arbeitsfähigkeit der Locherin liegt weit unter der Arbeitsgeschwindigkeit des Magnetlochers Typ 413. Die mögliche Leistung des Magnetlochers beträgt 15000 Lochanschläge in der Stunde.

Die internationale Norm für Hollerith-Locherinnen ist bei einer Ausbildungszeit von 7 bis 8 Monaten mit 10000 Lochanschlägen pro Stunde unter Beachtung eines einwandfreien, gut lesbaren Beleggutes festgelegt. Die bisherigen Erfahrungen zeigen jedoch, daß die Belege der einzelnen Betriebe nicht immer einwandfrei zum Lochen angeliefert werden. Als Folge davon ergeben sich für die Locherinnen laufend eine ganz erhebliche Anzahl von Rückfragen. Aus diesem Grunde wurde die Norm einer Locherin im VEB Erste Maschinenfabrik Karl-Marx-Stadt ab 5. Monat nach bestandener Prüfung mit 8500 Lochanschlägen pro Stunde festgelegt.

Für die weiteren Untersuchungen wird eine Durchschnittsleistung von 9000 Lochanschlägen in der Stunde angenommen, das sind einschichtig rund 20000 Lochkarten im Monat. Es werden durchschnittlich 65 Anschläge je Lochkarte zugrunde gelegt.

2. Die Arbeitsfähigkeit der Prüferinnen liegt weit unter der Arbeitsgeschwindigkeit des Magnetprüfers Typ 423. Die mögliche Leistung des Magnetprüfers Typ 423 beträgt 18000 Lochanschläge in der Stunde. Die Norm für das Lochprüfen wird mit 20% über dem Arbeitsgang Lochen angesetzt. Das bedeutet eine Durchschnittsleistung von 10800 Lochanschlägen pro Stunde, das sind einschichtig rund 25000 Lochkarten im Monat, wobei wiederum 65 Lochanschläge je Lochkarte angenommen werden.

3. Die anfallenden Arbeiten erfordern eine unterschiedliche Maschinenkapazität. Bei der Tabelliermaschine ergeben sich im einzelnen folgende Zahlen:

Einzelpostenschreibung nur mit Endsummen, auch als Listgang bezeichnet, 7000 bis 9000 Durchläufe je Stunde,

Einzelpostenschreibung mit Gruppenbildung bei drei Zwischengängen, 3500 bis 5000 Durchläufe je Stunde,

Einzelpostenschreibung mit Gruppenbildung bei mehreren Zwischengängen, 2000 bis 3500 Durchläufe je Stunde,

Tabellierarbeiten mit Summenlocheranschluß, 3000 bis 4000 Durchläufe je Stunde.

Die Durchschnittsleistung kann (bei häufig vorkommender Gruppenbildung) mit 3000 Durchläufen je Stunde angenommen werden.

4. Die Maschinen verlangen technisch bedingte Stillstandszeiten. Somit kann die maximale Stundenleistung nicht auf eine Monatsleistung umgerechnet werden. Dieser Faktor muß bei Kapazitätsplanungen Berücksichtigung finden.

Magnetlocher 2 Stunden monatlich

Magnetprüfer 2 Stunden monatlich

Sortiermaschine 4 Stunden monatlich

Summenlocher 5 Stunden monatlich

Doppler 5 Stunden monatlich

Tabelliermaschine 8 Stunden monatlich.

In diesen durchschnittlichen Stillstandszeiten sind nur die Zeiten für Wartung und Pflege enthalten. Anfallende Reparaturen sind gesondert zu planen. Außerdem darf die Einrichtezeit bei Kapazitätsplanungen nicht unberücksichtigt gelassen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Lochkartenmaschinen soll an dieser Stelle an Hand von drei Arbeitsgebieten aus dem Rechnungswesen dargestellt werden. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung muß durch die Gegenüberstellung des Aufwandes an lebendiger Arbeit auf der Basis Kleinmechanisierung oder mittlerer Mechanisierung und der Großmechanisierung erfolgen. Hierzu sind Meßwerte erforderlich, damit die einzelnen Arbeitsgebiete verglichen werden können. Solche Meßwerte bringen Puttrich und Rinn in ihrer Artikelserie „Das Betriebsgeschehen in 80 Spalten“.

Nun zur Untersuchung der einzelnen Arbeitsgebiete:

#### Arbeitsgebiet – Materialrechnung (Materialentnahmen)

1. Ablochen von 15000 Materialentnahmescheinen mit 70 zu lochenden Spalten

$$(0,4 \times 70 + 2,0) \times \frac{5}{3} = t_s 100$$

$$(28,0 + 2,0) \times \frac{5}{3} = t_s 100$$

$$\frac{30 \times 5}{3} = 50' \text{ für 100 Karten}$$

$$\frac{50 \times 15\,000}{100} = 7500'$$

$$+ 10' t_A$$

$$7510' t_N$$

2. Prüfen der unter 1 gelochten Karten

$$(0,4 \times 70 + 2,0) \times \frac{35}{30} = t_s 100$$

$$(28,0 + 2,0) \times \frac{7}{6} = t_s 100$$

$$\frac{30 \times 7}{6} = 35' \text{ für 100 Karten}$$

$$\frac{35 \times 15\,000}{100} = 5\,250'$$

$$+ 10' t_A$$

$$5260' t_N$$

3. Sortieren von 15000 Materialentnahmekarten nach 8 Spalten (Artikel-Nummern)

$$\frac{8}{3,2} = 2,5' \text{ für 100 Karten}$$

$$\frac{2,5 \times 15\,000}{100} = 375'$$

$$+ 10' t_A$$

$$385' t_N$$

4. Rechnen und Einstanzen der Ergebnisse von 15000 Materialentnahmekarten

$$\frac{15\,000 \times 0,8}{100} = 120'$$

$$+ 20' t_A$$

$$140' t_N$$

5. Schreiben der Tabelle nach 2500 Artikeln (Zwischengänge – Summenschriften)

$$\frac{15\,000 \times 0,7}{100} = 105'$$

$$+ 50' t_{M_1}$$

$$+ 50' t_{M_2}$$

$$+ 20' t_A$$

$$225' t_N$$

Gegenüberstellung des Aufwandes an lebendiger Arbeit bei Kleinmechanisierung oder mittlerer Mechanisierung und Großmechanisierung

Arbeitsgang	Kleinmechanisierung oder mittlere Mechanisierung		Großmechanisierung	+ Einsparung – Überschreitung in Minuten
	Einzelzeit für 100	Gesamtzeit	Gesamtzeit	
Lochen	—	—	7 510'	— 7 510'
Prüfen	—	—	5 260'	— 5 260'
Sortieren	24,0'	3 600'	385'	+ 3 215'
Multiplizieren	30,0'	4 500'	140'	+ 4 360'
Addieren	6,3'	945'	—	+ 945'
Tabellieren (1)	3,5'	28 000'	225'	+ 27 775'
		37 045'	13 520'	+ 23 525'
		Einsparung in Stunden		+ 392

(1) Bei der Kleinmechanisierung oder mittleren Mechanisierung wurden folgende zu schreibende Zahlen angenommen:

Artikel-Nummern  $2\,500 \times 8 = 20\,000$

DM je Materialentnahmeschein  $15\,000 \times 4 = 60\,000$

80 000

#### Arbeitsgebiet – Arbeitszeit- und Lohnrechnung

1. Ablochen von 100000 Bruttolohnscheinen mit 80 zu lochenden Spalten

$$(0,4 \times 80 + 2,0) \times \frac{5}{3} = t_s 100$$

$$(32,0 + 2,0) \times \frac{5}{3} = t_s 100$$

$$\frac{34 \times 5}{3} = 57' \text{ für 100 Karten}$$

$$\frac{57 \times 100\,000}{100} = 57\,000'$$

$$+ 10' t_A$$

$$57\,010' t_N$$

2. Prüfen der unter 1 gelochten Karten

$$(0,4 \times 80 + 2,0) \times \frac{35}{30} = t_s 100$$

$$(32,0 + 2,0) \times \frac{7}{6} = t_s 100$$

$$\frac{34 \times 7}{6} = 40' \text{ für 100 Karten}$$

$$\frac{40 \times 100\,000}{100} = 40\,000'$$

$$+ 10' t_A$$

$$40\,010' t_N$$

3. Sortieren von 100000 Bruttolohnkarten nach 3.1. Arbeitskräfte-Stammmnummern (4 Spalten)

$$\frac{4}{3,2} = 1,2' \text{ für 100 Karten}$$

$$\frac{1,2 \times 100\,000}{100} = 1200'$$

$$+ 10' t_A$$

$$1210' t_N$$

- 3.2. Kostenträgergruppen (2 Spalten)

$$\frac{2}{3,2} = 0,6' \text{ für 100 Karten}$$

$$\frac{0,6 \times 100\,000}{100} = 600'$$

$$+ 10' t_A$$

$$610' t_N$$

- 3.3. Lohngruppen (1 Spalte)

$$\frac{1}{3,2} = 0,3' \text{ für 100 Karten}$$

$$\frac{0,3 \times 100\,000}{100} = 300'$$

$$+ 10' t_A$$

$$310' t_N$$

- 3.4. Kostenstellen (3 Spalten)

$$\frac{3}{3,2} = 1,0' \text{ für 100 Karten}$$

$$\frac{1,0 \times 100\,000}{100} = 1000'$$

$$+ 10' t_A$$

$$1010' t_N$$

4. Rechnen und Einstanzen der Ergebnisse von 100000 Bruttolohnkarten



#### 4.1. Norm je Einheit x gefertigte Stück

$$\frac{100000 \times 0,8}{100} = 800'$$

$$+ 20' t_A$$

$$= 820' t_N$$

#### 4.2. DM je Einheit x gefertigte Stück

$$\frac{100000 \times 0,8}{100} = 800'$$

$$+ 20' t_A$$

$$= 820' t_N$$

#### 5. Schreiben der Tabelle nach 4000 Arbeitskräften (Zwischengänge — Summenschreiben)

$$\frac{100000 \times 0,7}{100} = 700'$$

$$+ 80' t_{M_1}$$

$$+ 80' t_{M_2}$$

$$+ 20' t_A$$

$$= 880' t_N$$

Gegenüberstellung des Aufwandes an lebendiger Arbeit bei Kleinmechanisierung oder mittlerer Mechanisierung und Großmechanisierung

Arbeitsgang	Kleinmechanisierung oder mittlere Mechanisierung Einzelzeit	Großmechanisierung Gesamtzeit	+ Einsparung — Über- schreitung in Minuten
Lochen	—	57 010'	—57 010'
Prüfen	—	40 010'	—40 010'
Sortieren	—	—	—
nach 3.1	24,0'	24 000'	1 210'
nach 3.2	12,0'	12 000'	610'
nach 3.3	6,0'	6 000'	310'
nach 3.4	18,0'	18 000'	1 010'
Multiplizieren	—	—	—
nach 4.1	30,0'	30 000'	820'
nach 4.2	30,0'	30 000'	820'
Addieren (1)	6,3'	39 060'	—
Tabellieren (2)	3,5'	35 560'	880'
		194 620'	102 680'
		Einsparung in Stunden	+ 91 940'
			+ 1 535

(1) Es wurden folgende zu addierende Zahlen angenommen;

nach Arbeitskräften — Norm-Zeit-Minuten	80 000
— Ist-Zeit-Minuten	100 000
— Bruttolohn	100 000
nach Kostenträger- gruppen — Norm-Zeit-Minuten	80 000
— Bruttolohn	80 000
nach Lohngruppen — Norm-Zeit-Minuten	80 000
nach Kostenstellen — Bruttolohn	100 000
	620 000

(2) Es wurden folgende zu schreibende Zahlen angenommen;

Arbeitskräfte-Stammmnummern	4 000 x 4 = 16 000
Normzeit-Minuten	100 000 x 3 = 300 000
Istzeit-Minuten	100 000 x 3 = 300 000
Bruttolohn	100 000 x 4 = 400 000
	1 016 000

Die Einsparung erhöht sich bei weiteren Auswertungen der bereits gelochten und geprüften Karten, zum Beispiel bei einer Auswertung nach der Normerfüllung, der Arbeitszeit je Kostenstelle und ähnlichen Faktoren.

#### Arbeitsgebiet — Nachkalkulation

1. Sortieren von 80000 Bruttolohnkarten und 8000 Materialentnahmekarten nach 9 Spalten (Erzeugnis-Nummern) und 4 Spalten (Auftrags-Nummern)

$$\frac{13}{3,2} = 4,0' \text{ für 100 Karten}$$

$$\frac{4,00 \times 88000}{100} = 3872'$$

$$+ 20' t_A$$

$$= 3892' t_N$$

#### 2. Schreiben der Tabelle nach 2000 Erzeugnissen und 350 Aufträgen

$$\frac{88000 \times 0,7}{100} = 616'$$

$$+ 47' t_{M_1}$$

$$+ 47' t_{M_2}$$

$$+ 20' t_A$$

$$= 730' t_N$$

Gegenüberstellung des Aufwandes an lebendiger Arbeit bei Kleinmechanisierung oder mittlerer Mechanisierung und Großmechanisierung

Arbeitsgang	Kleinmechanisierung oder mittlere Mechanisierung Einzelzeit für 100	Großmechanisierung Gesamtzeit	+ Einsparung — Über- schreitung in Minuten
Sortieren	78,0'	68 640'	3 892'
Addieren	6,3'	5 478'	—
Tabellieren	3,5'	300'	730'
		74 418'	4 622'
		Einsparung in Stunden	+ 69 796'
			+ 1 163

Besonders durch das letzte Beispiel wird demonstriert, wie durch die Anwendung der Lochkartentechnik bei steigender Auswertungszahl die Einsparung an lebendiger Arbeit erhöht wird. Die Ursache hierfür liegt vor allem im Wegfall der arbeitsintensiven Loch- und Prüf-arbeiten, die nicht mehr erforderlich sind.

Von Hofmann<sup>1)</sup> wird folgende Kostenveränderung für 1000 Lochkarten bei steigender Auswertungszahl genannt:

Auswertungen	Kosten
1	65,99
2	35,—
3	24,80
4	19,70
5	16,64
6	14,60
7	13,14
8	12,05
9	11,20
10	10,52
15	8,48
20	7,46
40	5,93
100	5,01

Wenn auch die von Hofmann angeführte hohe Anzahl von 40 bis 100 Auswertungen je Lochkarte in der Praxis kaum erreicht wird, so vermittelt dennoch der Kostentrend ein anschauliches Bild der möglichen Kostenreduzierung durch Erhöhung der Anzahl der Auswertungen.

Zusammenfassend ist über die Möglichkeiten der Mechanisierung des Rechnungswesens und deren Wirtschaftlichkeit zu sagen, daß die besten Ergebnisse in Bezug auf die Einbeziehung von Arbeitsgebieten durch die Großmechanisierung in Gestalt der Lochkartentechnik zu erreichen sind.

Mit der Anwendung der Lochkartentechnik ist gleichzeitig die höchste Wirtschaftlichkeit verbunden, was

<sup>1)</sup> Rudolf Hofmann, „Rentabilitätsuntersuchung im VEB Maschinelles Rechnen Schwerin“, Diplomarbeit 1958, Karl-Marx-Universität Leipzig, Institut für Industrieökonomie

besonders in der Reduzierung der Bearbeitungskosten je Beleg bei steigender Anzahl der Auswertungen zum Ausdruck kommt. Erst durch den Einsatz von Lochkartenanlagen können die Grenzen, die der mittleren Mechanisierung gezogen sind, überwunden werden. Es bietet sich vor allem die Möglichkeit, durch die Einrichtung von Rechenstationen auch kleinen und mittleren Betrieben das Gebiet der Lochkartentechnik zu erschließen. In solchen Rechenstationen könnten zum Beispiel folgende Arbeiten ausgeführt werden:

1. Auswertung der Stücklisten für Zwecke der Materialwirtschaft (Materialbedarfslisten, Materialplanung, Materialvorgaben, Aufstellung von Ersatzteilprogrammen) und der Finanzplanung (Kostenplanung, Richtsatzplanung),
2. Produktionsplanung in Bezug auf Arbeitsmittel und Arbeitszeit, zum Beispiel Ermittlung des Bedarfs an Werkzeugen und Maschinen, Ermittlung der benötigten Arbeitskräfte nach Berufen, Qualifikation und Lohngruppen, Ermittlung des Lohnes, untergliedert und summiert nach Kostenstellen, Aufträgen usw.,
3. Durchführung von Vorkalkulationen zum Zwecke der Preisbildung und Planung,
4. Maschinenzeitfonds — Berechnung zur Ermittlung der vorhandenen Maschinenzeit,
5. Kapazitätsberechnungen, Kapazitätsausnutzung, Ermittlung der Notwendigkeit von Kooperationsbeziehungen,
6. Grundmittelrechnung (nach Konten, Grundmittelarten, Aufstellung von Inventarverzeichnissen) Ermittlung der Abschreibungen und Verteilung auf die Kostenstellen,
7. Materialabrechnung nach Kostenträgern, Kostenstellen, Artikeln und Bestandskosten, Planpositionen und Warennummern, Kontrolle der Lagerbestände, Lagerhüterfeststellung, Aufstellung von Inventur-listen, Lieferung der Angaben für den Umlaufmittelnachweis und den Bericht über die Materialbewegungen,
8. Arbeitszeit- und Lohnrechnung, zum Beispiel Ermittlung der Normzeiten und der verbrauchten Zeiten, Errechnung des Bruttolohnes, Erfassung der Ausfallzeiten, Lieferung der Angaben für die Arbeitskräftestatistiken, sofern erforderlich, können alle Angaben nach Arbeitskräften, Kostenstellen, Kostenträgern und Kostenarten untergliedert werden.
9. Führung von Rechnungseingangsjournalen und Rechnungsausgangsjournalen, Darstellung des Zahlungsverkehrs, Ausstellung von Lieferantenlisten, Kundenlisten, Bestandsrechnung für Fertigerzeugnisse an Hand der Umsätze,
10. Absatzstatistik nach Kunden, Kontingenträgern, Exportländern, Artikeln usw.,
11. Kostenrechnung in Bezug auf die Zusammenfassung der bereits bei den einzelnen Grundrechnungen er-

mittelten Zahlen, Durchführung von Nachkalkulationen, Erfassung des Ausschusses nach verschiedenen Gesichtspunkten,

12. Führung der synthetischen Konten, einschließlich der Ausfertigung von Abschlußtabellen.

Diese Zusammenstellung erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, vermittelt aber einen Überblick über das große Gebiet der Anwendung von Lochkartenmaschinen. Es wurde an dieser Stelle absichtlich der Rahmen der Arbeit in Bezug auf die Mechanisierung des Rechnungswesens gesprengt und die Möglichkeiten einer komplexen Mechanisierung der Verwaltungsarbeiten aufgezeigt. Besonders hierin liegt der große Nutzen der Großmechanisierung, der bei Anwendung der mittleren Mechanisierung nie zu erreichen ist.

Es wurden bei dieser Betrachtung auch Arbeiten einbezogen, die bei Anwendung der Lochkartentechnik unter Umständen keine Einsparung an Arbeitszeit und Verwaltungskosten bringen. Hierzu gehört zum Beispiel die Führung der synthetischen Konten, da der Aufwand für die Herstellung der Lochkarten, die für dieses Arbeitsgebiet benötigt werden, relativ hoch ist, die Auswertungsmöglichkeiten aber begrenzt sind. Dennoch sollte auch die Führung der synthetischen Konten in die Arbeiten der Rechenstationen einbezogen werden, einerseits um tatsächlich im Endeffekt komplex zu mechanisieren und andererseits um Buchungsmaschinen und Buchungsauf-maten freizustellen.

Die Grundlage für die Zentralisation von Arbeiten in Rechenstationen sollten unter anderem folgende Überlegungen bilden:

Welche Arbeiten sollen in der Rechenstation erledigt werden?

Welche Betriebe sollen an die Rechenstation angeschlossen werden?

Handelt es sich vorwiegend um Arbeiten, von deren Einförmigkeit die Arbeitskräfte in den Verwaltungsabteilungen zu befreien sind?

Fallen die Arbeiten in Massenumfang an und sind sie hierdurch besonders für die Abrechnung mittels Lochkarten geeignet?

Kann eine mehrfache Auswertung der Lochkarten in der Regel gewährleistet werden, damit die Kosten niedrig gehalten werden können?

Ist der Aufwand für den Transport der Belege und der ausgewerteten Unterlagen vertretbar und welche Art des Belegtransportes soll angewendet werden?

Wie hoch ist der ökonomische Nutzen, der durch die Einrichtung der Rechenstation eintritt?

Nach Beantwortung dieser grundsätzlichen Fragen können die entsprechenden Schlußfolgerungen gezogen werden.

## Internationales Kolloquium

### über die Anwendung der Mathematik in der Ökonomie<sup>1)</sup>

Seit elektronische Rechenmaschinen für umfangreiche Berechnungen zur Verfügung stehen, werden in steigendem Maße ökonomische Probleme mit Hilfe der Mathematik gelöst. Man kann die Bedeutung dieser Entwicklung nicht hoch genug einschätzen. Wurden bisher ökonomische Aufgaben auf Grund von Erfahrung, Tradition oder durch mehr oder weniger subjektive Entscheidungen durchgeführt, so ist es jetzt häufig möglich, eine optimale Lösung dieser Probleme zu berechnen und dadurch hohe Einsparungen zu erreichen.

<sup>1)</sup> Dieses Kolloquium wurde von der Mathematischen Gesellschaft Bolyai János vom 18. bis 22. Juni 1963 in Budapest durchgeführt.

Das internationale Kolloquium in Budapest beschäftigte sich hauptsächlich damit, neue mathematische Methoden, die für ökonomische Anwendungen entwickelt wurden, vorzutragen und zu diskutieren. Der Veranstalter hatte dieses Kolloquium sehr gut organisiert und eine Reihe bedeutender Wissenschaftler dieses Fachgebietes für Vorträge gewonnen.

Die ausländischen Teilnehmer dieses Kolloquiums kamen aus Bulgarien, der ČSSR, der DDR, Großbritannien, Israel, Jugoslawien, Polen, Rumänien, Schweden, der UdSSR, den USA, der VAR und der Bundesrepublik.



In diesem Rahmen kann aus der Vielfalt der Vorträge nur ein kleiner Teil zitiert werden.

L. W. Kantorowitsch (UdSSR), der hervorragende Pionierarbeit auf dem Gebiet der linearen Optimierung geleistet hat, sprach in seinem Vortrag über „Mathematische Planungsmethoden“. Er gab zwei mathematische Modelle für die Planung an, ein Modell für die Kurzzeitplanung und ein zweites für die Perspektivplanung. Die Anwendung dieser Modelle gewährleistet, daß mit den vorhandenen Möglichkeiten, z. B. Material, Arbeitskraft, eine Gesamtproduktion mit höchstmöglichem Wert erzielt wird, wobei die notwendigen Proportionen zwischen den Mengen der einzelnen Produkte erhalten bleiben.

Ph. Wolfe (USA) berichtete in einem Übersichts Vortrag über „Neue Methoden in der nichtlinearen Programmierung“. Er gab eine umfassende Darstellung der Prinzipien der mathematischen Methoden, die bisher zur Lösung des nichtlinearen Programmierungsproblems benutzt wurden. Dabei unterschied er Gradientenmethoden und Methoden, die sich an den Simplexalgorithmus anlehnen. Alle diese Methoden sind jedoch in ihrer Wirksamkeit noch unbefriedigend und in ihrem Anwendungsbereich beschränkt, so daß es noch großer Anstrengungen bedarf, um auf dem Gebiet der nichtlinearen Programmierung ähnliche Erfolge zu erzielen wie auf dem Gebiet der linearen Programmierung.

In einem weiteren Vortrag behandelte P. Bod (Ungarn) das sehr wichtige Thema „Über lineare Optimierung gemäß simultan gegebener Zielfunktionen“. Es kommt in praktischen Fällen häufig vor, daß bei einem Problem mehrere Optimalitätskriterien zugleich auftreten, die bei der Lösung möglichst alle berücksichtigt werden sollten. P. Bod gab an, was man vom theoretischen Standpunkt bisher dazu sagen kann, und skizzierte einen Lösungsweg, der aber wegen des überaus großen Rechenaufwandes, der dabei auftritt, für praktische Fälle kaum geeignet ist.

A. Prékopa (Ungarn) sprach in seinem Vortrag über „Die Bestimmung des minimalen Lagerbestandes, der eine kontinuierliche Produktion sichert“. Mit Rücksicht darauf, in welcher Weise das Material geliefert wird, gab er verschiedene mathematische Modelle für dieses Problem an. Die Auswertung dieser Modelle führte u. a. zu der interessanten Schlußfolgerung, daß bei wachsender Produktion und entsprechend wachsendem Materialverbrauch der minimale Lagerbestand nur schwächer zu wachsen braucht als der Materialverbrauch selbst.

In seinem Vortrag über „Die Empfindlichkeit ökonomischer Modelle“ mahnte D. Morgenstern (USA), die zur Berechnung von Optimallösungen wirtschaftlicher Probleme benutzten Ausgangswerte kritisch zu betrachten und die Ungenauigkeit, die diesen Werten anhaftet, bei der Beurteilung der Optimallösung mit zu beachten. Bei Werten, die die Statistik ermittelt, seien Abweichungen von  $\pm 5$  Prozent der ermittelten von den genauen Werten ganz normal. Er gab Beispiele viel größerer Abweichungen an.

Außer den bereits erwähnten Themen wurden in weiteren Vorträgen folgende Probleme behandelt: Standortprobleme, Reihenfolgeprobleme, Verkehrsmodelle und Erfahrungen bei der Lösung ökonomischer Probleme mittels mathematischer Methoden. Der Inhalt der Vorträge betraf die mathematischen Gebiete der linearen Programmierung, der nichtlinearen Programmierung, der dynamischen Programmierung, der Stichprobentheorie und der Theorie der Spiele.

Dieses Kolloquium bot Gelegenheit zu einem umfassenden Gedankenaustausch der auf dem Gebiet der Mathematik in der Ökonomie arbeitenden Wissenschaftler. Nicht zuletzt wurde diese Gelegenheit bei einem ganztägigen Ausflug zum Plattensee genutzt, den der Veranstalter vorbildlich organisiert hatte.

G. Schubert

## Bankkontokorrent mit „permanenter Zinszahlen-Rechnung“

G. SCHAUER, Organisator

### 1. Warum permanente Zinsrechnung?

Das Problem der Zinsenrechnung im Kontokorrentverkehr ist das Kriterium für die Bankbuchhaltung schlechthin. Es gibt sehr unterschiedliche Methoden, die sich nach Arbeitsaufwand, Maschineneinsatz und Genauigkeitsgrad unterscheiden.

In der Fachliteratur ist in der letzten Zeit darüber viel geschrieben und gestritten worden, nachdem die Büromaschinenindustrie Buchungsaufbauten anbietet, die durch elektronische Anschlußgeräte mit praktisch zeitloser Multiplikation in der Lage sind, die Zinsenrechnung mit der Buchung zu verbinden.

Leider können vielfach noch nicht alle Möglichkeiten zur Automatisierung der Abrechnung voll wirksam werden, die sich durch moderne Maschinenanlagen anbieten, weil herkömmliche Abrechnungsmethoden noch hemmend entgegenstehen. Man darf wohl diejenigen Probleme als bekannt voraussetzen, die für die automatische Zinsenrechnung dadurch entstehen, daß die in einigen Wirtschaftsgebieten noch stark verbreitete Valutierung auf den Umsatz bezogen ist, während sich der Zinssatz nach dem Kreditcharakter des Kontos, d. h. nach dem Saldo, richtet. Der Idealfall wäre dann gegeben, wenn sofort mit der Buchung des Umsatzes fertige Zinsen in effektiven Beträgen verrechnet und gebucht werden können. Dies setzt jedoch den Verzicht auf die variable Valutierung voraus. Zur Vermeidung finanzieller Nachteile einzelner Geldinstitute verlangt diese Lösung aber eine zentrale Regelung, die bisher noch nicht erreicht werden konnte.

Als Kompromißlösung hat deshalb in letzter Zeit die Methode der „Kontokorrentbuchung mit permanenter Zinszahl-Rechnung“ wachsende Bedeutung erlangt. Obwohl dabei noch keine fertigen Zinsen, sondern zunächst nur Zinszahlen errechnet werden, sind ihre Vorteile gegenüber herkömmlichen Verfahren recht beachtlich.

Der Charakter der Kontokorrentkonten ist die Ursache dafür, daß für jedes Konto sowohl Soll-Zinszahlen als auch Haben-Zinszahlen anfallen können. Erfahrungsgemäß handelt es sich jedoch bei den Konten mit wechselndem Saldo nur um eine verhältnismäßig geringe Zahl von etwa 5 bis 10 Prozent. Die überwiegende Anzahl aller Konten wird entweder nur debitorisch oder nur kreditorisch geführt. Sie weisen deshalb auch nur einen Zinszahlen-Saldo aus. Die getrennte Fortschreibung aller Soll- und Habenzins-Zahlen würde für jedes Konto deifache Vorträge und damit erhöhten Aufwand bedeuten. Nach dem Rationalisierungsgrundsatz „Regelfall geht vor Sonderfall“ darf aber nicht der Buchungsaufwand aller Konten verlängert werden, nur um auch für die wenigen Ausnahmefälle die sofortigen Ergebnisse zu berücksichtigen. Da im Kontokorrentverkehr täglich die weitaus meisten Belege anfallen, ist Schnelligkeit oberstes Gebot dieser Buchungen, allerdings unter Berücksichtigung der notwendigen Sicherheit. Dies wird jedoch nicht nur durch die Art der Formulargestaltung und der Maschinenprogrammierung erreicht, sondern hängt wesentlich auch von der technischen Ausstattung der eingesetzten Maschinen ab.

Bild 1. Bank-Buchungsautomat mit EAKA, dem Einzugsautomat für Kontokarte und Kontoauszug. Nach erfolgter Buchung läßt sich der beschriftete Einzelauszug zusammen mit dem Konto abnehmen

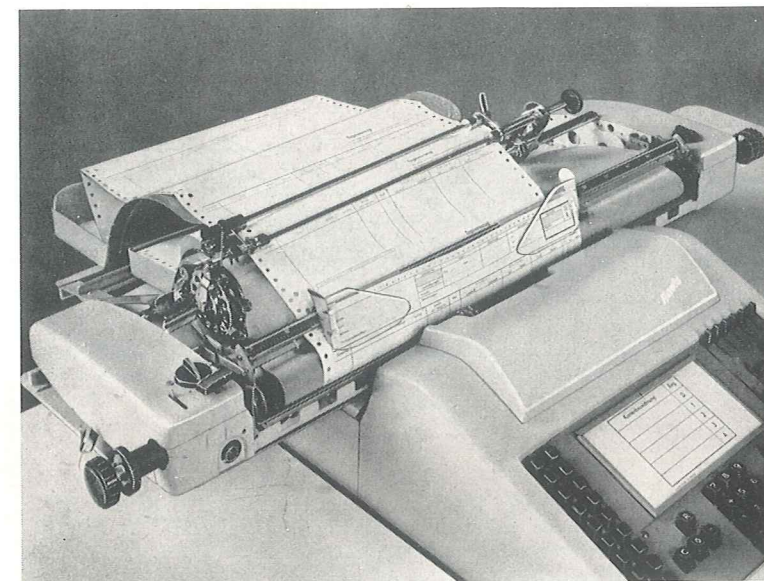
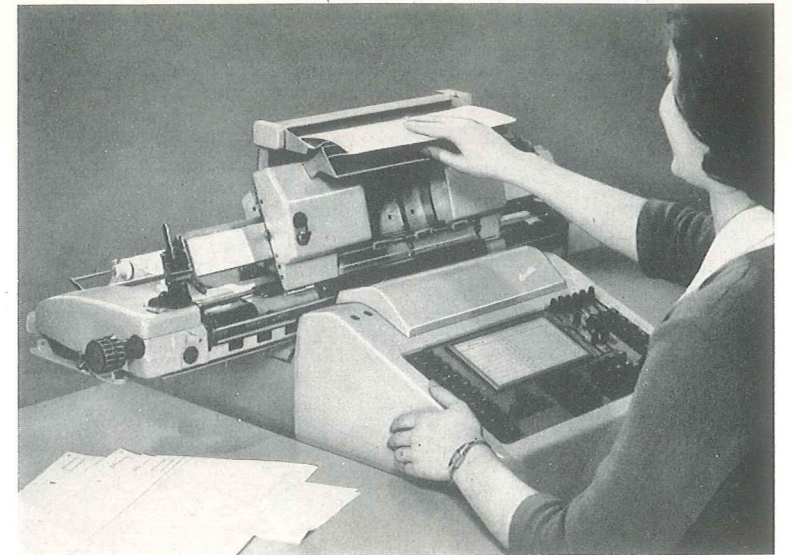


Bild 2. Beschriftung der Kontoauszüge als Endlosformulare im Leporelloverfahren

### 2. Maschinenausstattung

Bevor wir uns die Arbeitsweise und die Methodik der Buchungen näher betrachten, soll zunächst die technische Ausstattung der dafür eingesetzten Buchungsaufbauten vorgestellt werden. ASCOTA-Buchungsaufbauten sind so vielseitig in der Ausstattung und so variabel zu programmieren, daß sie vorteilhaft für alle vorkommenden Bankarbeiten eingesetzt werden können. Durch die leicht auswechselbare Steuerbrücke läßt sich der Automat in Sekunden-schnelle auf ein anderes Buchungsprogramm umstellen. Er ist ein echter Mehrzweckautomat, dessen vorteilhafte Konstruktion nach dem Baukastenprinzip die weitere Vervollkommnung der Grundmaschine durch arbeitsparende Zusatz-einrichtungen und elektronische Anschlußgeräte zuläßt.

Wesentliche Ausstattungsmerkmale der ASCOTA-Buchungsaufbauten Klasse 171 (Bild 1) für den speziellen Einsatz in Geldinstituten sind:

- die schnelle Zehnertastatur mit den charakteristischen 3-Nullen-Tasten, die zur Blindbedienung geradezu herausfordert;
- das kleine Tastenfeld mit der übersichtlichen und griffsicheren Anordnung aller Bedienungs- und Funktionstasten ist kaum größer als ein Briefbogen;
- zwei Korrekturtasten zur sofortigen Fehlerberichtigung, und zwar die C-Taste zum Löschen noch

nicht gedruckter Zahlen und die Storno- oder Generalumkehrtaste zur Berichtigung bereits gedruckter und verrechneter Zahlen;

- der Kurztext mit 18- bis 4stelligen Abkürzungen dessen Abdruck automatisch gesteuert oder durch einen einzigen Tastendruck ausgelöst wird;
- die Ausrüstung mit sieben oder zwölf von Hand wählbaren Rechenwerken ermöglicht auch bei Berücksichtigung unterschiedlicher Valuten die Eingabe der Zinstage durch einfachen Tastendruck;
- die automatische Einzugsvorrichtung zum zeilengerechten automatischen Einzug der Kontokarte sowie deren Auswurf nach erfolgter Buchung;
- die Einrichtung zur automatischen Zuführung der Kontoauszüge sowie deren Austrieb nach erfolgter Buchung entweder als Einzelauszüge vom Stapel oder als Endlosformulare im Leporelloverfahren (Bild 2);
- das elektronische Multipliziergerät zur praktisch zeitlosen Multiplikation während des Buchungsganges mit automatisch steuerbarer oder von Hand anrunder Stellenabstreichung sowie Auf- und Abrundung;
- eventuelle Ausstattung mit der elektronischen Datenübernahme zur automatischen Eingabe der Saldenvorträge und konstanter Werte.



All diese Ausstattungsmerkmale bieten die Gewähr dafür, daß durch die vielseitige Möglichkeit zur automatischen Programmierung die Bedienungskraft weitgehend von Überlegungsarbeit und Bedienungsaufwand befreit wird.

### 3. Buchungsmethoden

#### 3.1. Kontokorrentbuchungen

Die hier vorgestellte Buchungsmethode wurde aus der Praxis heraus entwickelt. Auf dem Konto ist nur ein Zinszahlsaldo fortgeschrieben, der jeweils dem Charakter des Kapitalsaldos entspricht. Wechselt der Saldo vom Soll ins Haben oder vom Haben ins Soll, so muß sich auch der Charakter des Zinszahlen-Saldos verändern. Die bis dahin angefallenen Zinszahlen sind deshalb auf den Wertstellungstag des Umsatzes zu berichtigen, der den Umschlag des Kapitals verursacht hat. Sie werden aus der Spalte „Zinszahlen-Saldo“ herausgenommen und in die separate Spalte als „abgerechnete Zinszahlen“ gedruckt. Man benötigt sie erst am Ende der Zinsperiode zur Zinsenabrechnung. Die Spalte „Zinszahlen-Saldo“ nimmt nun wieder die laufende Saldierung der Zinszahlen auf, die dem neuen Charakter des Kapitalsaldos entsprechen. Den unterschiedlichen Arbeitsablauf für die Errechnung der Zinszahlen vom Umsatz bei gleichbleibendem Kreditverhältnis oder für die

Kontoauszuges (Bild 3). Kontonummer und Saldovortrag werden anschließend in die folgenden Positionen mit Durchschrift auf das Journal gedruckt.

Auf dem Konto (Bild 4) ist als eigentliche Buchung nur noch der Wert, evtl. die Belegnummer und der Umsatzbetrag einzutasten. Die Bedienung entscheidet durch Tastendruck, ob mehrere Belege im Stapelverfahren auf das gleiche Konto zu buchen sind oder ob sofort die neuen Salden als Abschluß der Buchung zum Abdruck kommen sollen. Automatisch errechnet der Buchungsautomat aus der Wertstellung und dem Umsatzbetrag die entsprechende Zinszahl.

Wir berücksichtigen 6 verschiedene Valuten, die durch einfachen Tastendruck gewählt werden, dabei drucken auf dem Konto die zur Zinsenrechnung verwendeten Tage und in der folgenden Spalte als Wertsymbole die Schlüssel-Nummer der Valuta ab. Es bedeuten

- 00 = Wert Buchungstag
- 09 = Wert gestern
- 08 = Wert vorgestern
- 01 = Wert morgen
- 02 = Wert übermorgen
- 03 = Wert 3 Tage voraus

Konto-Korrent									
Konto-Nr. <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 1.2em; vertical-align: middle;"></span>									
Datum	Kurztext	Tage	Wert Symbol	Beleg Nr.	Umsatz		Neuer Saldo	Zinszahlen- Saldo	abgerechnete Zinszahl
					Soll	Haben			
1 VII 63	BAR	30	1001			1.000,00	1.000,00 *	900 *	97565 *
9 VII 63	UWVG	30	1011			1.000,00	2.000,00 *	1700 *	1.97565 *
22 VII 63	SCHE	70	1081			100,00			
22 VII 63	ANL.	65	1031			3.000,00	4.900,00 *	3580 *	4.87565 *
2 VIII 63	UWVG	60	1081			5.000,00	100,00 ±	60 ±	12435 ±
30 VIII 63	BAR	30	1001			350,00	1.000,00 *	640 *	
30 VIII 63	ANL.	31	1031			12,55	462,55 ±	169 ±	48690 ±
31 VIII 63	SCHE	27	1031				1.500,00		
31 VIII 63	UWVG	29	1011				22,55		
31 VIII 63	UWVG	29	1011				2.000,00		
2 IX 63	UWVG	28	1001				2.000,00		
2 IX 63	UWVG	30	1081				60,00		
							1.000,00 *	271 *	97565 *

Tagesauszug									
Konto-Nr.	Saldovortrag	Datum	Symbol	Tage	Wert Symbol	Beleg Nr.	Umsatz Soll Haben	Kapital-Saldo	
0	2435	2 IX 63	UWVG	28	1001		200,00		
		2 IX 63	UWVG	30	1081		60,00	1.000,00 *	

Bild 3 (rechts oben). Der Kontoauszug trägt als Zeichen richtiger Vorträge eine Kontrollnull. Erst dann übernimmt er Konto-Nummer und Saldovortrag. Die Zinszahlen drucken hier nicht mit auf den Auszug

Bild 4 (links unten). Die Kontokarte enthält nur eine Spalte für den Zinszahlen-Saldo, der dem jeweiligen Charakter des Kapitalsaldos entspricht

Zinszahlenrechnung auf Saldovortrag und Saldo bei Kapitalumschlag steuert die Maschine selbständig durch logische Entscheidung.

Verfolgen wir nun den Arbeitsablauf im einzelnen an Hand der Buchungen:

Die Vorträge tasten wir nichtschreibend ein, und zwar in der Reihenfolge, wie sie auf dem Konto stehen: Kapital-Saldo, Zinszahl-Saldo, Kontrollzahl und die Kontonummer. Die maschinelle Vortragskontrolle ist mit einer automatischen Berichtigung verbunden, d. h., wenn sich ein Vortragsfehler einschleichen sollte, so merkt dies die Maschine, löscht alle eingetasteten Zahlen und steht wieder arbeitsbereit in der Anfangsposition. Bei richtigen Vorträgen druckt als sichtbares Zeichen eine Null in die erste Spalte des

Die Symbole geben gleichzeitig die Speicherwerke an, in die zu Beginn der Buchung einmal täglich die Anzahl der Tage bis zum Ende der Zinsperiode eingegeben wird. Für enorm abweichende Valuten besteht die Möglichkeit, die jeweiligen Tage manuell einzutasten.

Haben wir z. B. als Kapital-Haben 1000,- DM und 900 Haben-Zinszahlen vorgetragen und buchen mit einer Wertstellung von 80 Tagen einen weiteren Haben-Umsatz von 1000,- DM, so ergibt sich aus der Multiplikation 80 mal 1000,- DM ein Zinszahl-Umsatz von 800, weil vom Produkt 4 Stellen abgestrichen sind. Beim Kontenabschluß stehen auf dem Konto 2000,- DM Kapitalsaldo-Haben und 1700 Haben-Zinszahlen. Bei der nächsten Buchung handelt es sich um eine Stapelbuchung, die zunächst mit einem Wert

Anton Knieps Bad Niederbreisig Ringstr. 7 Tel. 2845					Kredit DM 3.000,- II. Beschluß v. 16.2.60 Sicherheit Bürgschaft Paul Polter		Kredit DM II. Beschluß v. Sicherheit		Kreditmark aufgetragen geprüft: <i>Kreh</i> Blatt-Nr. 22 angelegt <i>Schi</i> geprüft: <i>Kreh</i>		1 3 3 2 1962	
Datum	Text	Scheck-Nr.	Zinstage	Wert- Symbol	Umsatz Soll Haben	ZINSZAHL UMSATZ	Saldo-Vortrag SALDO	ZINSZAHL SALDO	Abgerechnete ZZ Soll Haben			
1 VII 62	BAR		89	1001	1.000,00	890	0	0				
9 VII 62	UWVG		80	1011	1.000,00	800	1.000,00 *	890 *				
22 VII 62	SCHE	246	70	1081	100,00	70	1.000,00 *	890 *				
22 VII 62	ANL.		65	1031	3.000,00	1950	2.000,00 *	1690 *				
2 VIII 62	UWVG		60	1081	5.000,00	60	2.000,00 *	1690 *				
30 VIII 62	BAR		30	1001	200,00	30	4.900,00 *	3570 *				
1 IX 62	UWVG		31	1081	350,00	78	4.900,00 *	3570 *				
1 IX 62	SCHE	249	31	1081	400,00	124	100,00 *	60 ±	630			
1 IX 62	ANL.		30	1031	900,00	270	100,00 *	60 ±				
1 IX 62	UWVG		31	1081	500,00	155	100,00 *	30 ±	30			
1 IX 62	UWVG		28	1011	600,00	168	100,00 *	30 ±				
1 IX 62	UWVG		27	1021	900,00	243	100,00 *	30 ±				
1 IX 62	ANL.		26	1031	1.500,00	247	950,00 *	247 *	75			

Bild 5. Kontokarte mit Abdruck des Zinszahl-Umsatzes nach jeder Multiplikation (Zinstage mal Kapital-Umsatz = Zinszahl-Umsatz)

Abschluß per 30.9.63					
Konto-Nr. 1893					
110 000,-	100 000,-	50	247	105	640
			105		
110 000,-			352		640
Soll	Haben		Soll	Haben	
100	4,5				0,5
Monat: <i>Max Müller</i>					
Kred. Provis. 174					
Porto u. Spes. 5.80					

Bild 6. Der Abschlußbeleg dient der Vorbereitung der Zinsenabrechnung am Schluß der Zinsperiode

sem Konto druckt nach dem Kapital-Umsatz jeweils der Zinszahl-Umsatz mit ab. Es entspricht diese Form der Forderung der Revisionsabteilung zur übersichtlichen Darstellung der automatischen Multiplikation Zinstage  $\times$  Kapitalumsatz = Zinszahlumsatz. Saldovortrag und Saldo sowie Zinszahl-Vortrag und Zinszahl stehen hier jeweils in einer Spalte untereinander. Dadurch ist die visuelle Kontrolle leicht möglich. Die Arbeitsweise entspricht in bezug auf Zinszahlrechnung genau dem zuerst beschriebenen Verfahren. Durch die Zusatzeinrichtung „Elektronische Datenübernahme“ lassen sich die Vorträge der Kontokarte automatisch in den Buchungsautomaten übernehmen. Zu diesem Zweck befindet sich ein schmaler Magnetstreifen am rechten Kartenrand, der die vorzutragenden Zahlen als Magnetimpulse gespeichert hat. Ein Lesekopf im Einzugsautomat ist in der Lage, während des Karteneinzugs die Magnetimpulse zu lesen. Sie werden dann im elektronischen Teil der Einrichtung entschlüsselt und als Zahlenwerte in die Zählwerke des Buchungsautomaten übertragen und gleichzeitig auf dem Journal oder auf dem Konto gedruckt. Der Vorgang des automatischen Lebens erfolgt mit einer so hohen Geschwindigkeit während des Karteneinzugs, daß keinerlei Buchungsverzögerung eintritt, im Gegenteil die Arbeitsgeschwindigkeit weiter steigt. Die Bedienung hat



dann nur noch die Umsätze vom Beleg abzulesen und einzutasten, alle übrigen Arbeiten erfolgen automatisch. Dabei sind Stapelbuchungen, unterschiedliche Wertstellungen, Umschlag des Kapital-Saldos, Überträge bei vollbeschrifteter Kartenseite, Anlegen von neuen Kartenseiten und andere Arbeiten in gleicher Weise wie bisher möglich. Neben der Arbeits- und Zeiteinsparung für den Wegfall des Ablesens der Vortragszahlen und des manuellen Eintastens kommt die erhöhte Buchungssicherheit durch Wegfall von Fehlermöglichkeiten als großer Vorteil hinzu.

### 3.2. Zinsenabrechnung

Die Abrechnung am Ende der Zinsenperiode ist auch sehr einfach. Durch Auswechseln der Steuerbrücke wird der

### 3.3. Zinssatzänderung

Tritt während der Zinsenperiode eine Änderung des Zinssatzes ein, so war die bisherige Umvalutierung der vorgeordneten Zinsen recht zeitraubend, mußte diese Arbeit doch neben der täglichen Buchungsarbeit zusätzlich bewältigt werden. Auch für diesen außergewöhnlichen Arbeitsaufwand besteht ein besonderes Buchungsprogramm. Es brauchen nur die Vorträge vom Konto eingetastet zu werden, dann reduziert die Maschine selbständig die progressiv errechneten Zinszahlen bis zum Stichtag der Zinssatzänderung und weist als neue Vorausrechnung die Zinszahlen, die für den neuen Zinssatz Gültigkeit haben, aus. Zu Kontrollzwecken werden sowohl die rückgerechneten Zinszahlen als auch die neu vorgerechneten Zahlen in Zählwerken gespeichert.

Abschlußbenachrichtigung 30. IX. 63							
Zinssatz %	Zinszahlen Soll	Haben	SollZinsen Kred. Prov.	Umsatz-Provision	Porto und Spesen	Datum	Konto-Nr.
4,50	352	640	4,40 =				
0,50			15,00 =	90 =			
0,25	6000						
0,01	1.10000			11,00 =	5,80	30 IX 63	35,30 = 2714
Einwendungen gegen diesen Rechnungsabschluß müssen innerhalb einer Ausschlussfrist von 2 Wochen schriftlich der Revisionsabteilung eingereicht werden, andernfalls gilt nach Ablauf dieser Frist der vorstehende Saldo als anerkannt.							

**Bild 7**  
Zinsenabrechnung als Abschlußbenachrichtigung mit elektronischer Errechnung der Zinsen und Gebühren

Buchungsautomat in Sekundenschnelle auf das andere Programm umgestellt.

Zur Buchungsvorbereitung dient der Abschlußbeleg (Bild 6). Vom Konto sind auf diesem Beleg die Endzahlen der Soll- und Haben-Zinszahlen einzutragen. Die auf dem Konto evtl. separat ausgewiesenen „abgerechneten Zinszahlen“ sind dabei zum jeweiligen Zinszahlen-Saldo zu addieren. Dies ist deshalb leicht, weil während der Zinsperiode die abgerechneten Zinszahlen bereits auf jede neue Kartenseite übertragen werden.

Als Abrechnungsbasis für die Kreditprovision ist der jeweils höchste Soll-Saldo des Monats sowie für die Umsatzprovision mindestens das Doppelte des höchsten Saldos einzutragen. Der vom Kartenfuß abzulesende Betrag für Spesen und Gebühren vervollständigt die Angaben des Beleges. Selbstverständlich kann der Vorbereitungsbeleg auch andere Bezugsbasen enthalten, je nach den Abrechnungsgrundsätzen des jeweiligen Kreditinstitutes.

Die Berechnung der Zinsbeträge und die Buchung des Abrechnungsbeleges (Bild 7) erfolgen von den vorbereiteten Belegen recht zügig. Es werden nur Zinssatz und Zinszahlen bzw. Bezugswerte eingetastet. Die elektronisch errechneten Beträge für Zinsen und Provision drucken vorzeichenrichtig in die betreffenden Formularspalten. Sie werden gleichzeitig zum Endbetrag der Zinsenabrechnung saldiert.

Zusammen mit der Buchung des Saldos der Zinsenabrechnung auf dem Konto erfolgt die Vorausrechnung der Zinszahlen für die neue Zinsperiode. Die Konten sind also sofort mit der Abrechnung für die zurückliegende Zinsperiode wieder fertig vorbereitet für die Zinszahlen-Rechnung der neuen Zinsperiode nach der progressiven Zinsmethode.

chert und lassen sich abstimmen. Durch die Mechanisierung auch dieses Arbeitsganges bleiben die Konten stets auf dem laufenden.

### 4. Schlußbetrachtungen

Obwohl die hier beschriebenen Buchungsmethoden recht beachtliche Rationalisierungsfaktoren gegenüber herkömmlichen Verfahren mit separater Zinsenerrechnung bedeuten, sind sie zweifellos nur als Übergangslösung zu betrachten. Die volle Ausnutzung aller Möglichkeiten elektronisch gesteuerter Kleinautomaten wird aber erst dann erreicht, wenn die dieser Mechanisierungsstufe noch entgegenstehenden Bedingungen und Bestimmungen der Bankabrechnung ebenfalls diesem Ziel angepaßt sind.

Die heute bereits teilweise eingeführte vereinfachte Valutierung (es gibt jeweils nur eine Valuta für alle Soll-Umsätze und eine Valuta für alle Haben-Umsätze) bringt ebenfalls nur weitere Teilerfolge. Bei dieser Arbeitsweise sind die Buchungstage nicht mehr manuell einzugeben oder durch Tastenwahl aus den Speichern abzurufen, sondern sie werden vom Automaten selbst automatisch angesteuert. Trotzdem bleibt jedoch die Tatsache bestehen, daß zunächst nur Zinszahlen errechnet werden können, die erst später in Zinsbeträge umzurechnen sind.

Bei Einführung einer Einheits-Valuta per Buchungstag würden alle Zwischenrechnungen sofort verschwinden, und es könnten die vollen Ergebnisse der elektronischen Automaten genutzt werden. Sofort mit jeder Umsatzbuchung fällt dann automatisch der effektive Zinsbetrag mit tagfertigen, abschlußbereiten Fortschreibungsbeträgen an.

Es sind alle Anzeichen dafür vorhanden, daß dieses Ziel in nicht so weiter Zukunft erreicht wird. Die Rationalisierungsforderungen werden die Durchsetzung dieser vereinfachten Methode beschleunigen.

NTB 891

## SOEMTRON-Abrechnungsautomaten

### gekoppelt mit dem Umdruckverfahren lösen alle Probleme einer wirtschaftlichen Fertigungs- und Abrechnungs-Organisation

S. GONSER, Soemtron-Generalvertreter, Mannheim

Das von Herrn Gonser, Mannheim, aufgezeigte Verfahren einer wirtschaftlichen Fertigungs- und Abrechnungsorganisation mit dem SOEMTRON-Abrechnungsautomaten ist eine Spezialkombination und von der Mannheimer Generalvertretung selbst synchronisiert. Eine der großen, vielseitigen Einsatzmöglichkeiten dieses Automaten wird hier dokumentiert.

### 1. Organisationsmöglichkeiten

#### 1.1. Umdruckverfahren

Die Fertigungsplanung ist mit diesem Verfahren sehr gut durchzuführen. Jegliche Form der Datenerfassung und Verarbeitung kann hier nur manuell erfolgen und erfordert dadurch erhöhten Personal- und Kostenaufwand. Die Fertigungslenkung und Kostenermittlung wird langwieriger, die Abrechnung kann meist nur verspätet vorgelegt werden.

#### 1.2. Lochkartenverfahren

Dieses Verfahren erfordert eine komplette, kostspielige Lochkartenanlage. Das mühsame Ablochen und Prüflochen der Daten aus Stückliste und Arbeitsplan machen dieses Verfahren noch kostenaufwendiger. Sind die Karten einmal erstellt, ist eine schnelle Lenkung und Kostenermittlung möglich. Die zur Auswertung notwendigen Daten erfordern häufig alle 80 Stellen der Lochkarte, so daß für den Klartext eine zweite Lochkarte erforderlich ist.

#### 1.3. SOEMTRON-Datenverarbeitung

gekoppelt mit dem Umdruckverfahren vereinigt die Vorteile des Lochkartenverfahrens mit denen des Umdruckverfahrens für:

Fertigungsplanung  
Fertigungslenkung  
Kostenermittlung.

Die SOEMTRON-Datenverarbeitung bietet:

maschinelle Datenerfassung und -verarbeitung  
schnelle, termingerechte Abrechnung  
vollautomatische Erstellung der Datenträger  
geringe Investitionskosten  
verständliche, beliebig lange Texte  
ohne großen finanziellen Aufwand  
ohne manuelles Ablochen  
ohne Prüflochen  
ohne besondere Karte für Klartext  
ohne Text einschränkung.

### 2. Die SOEMTRON-Datenverarbeitung

#### 2.1. SOEMTRON-Abrechnungsautomat gekoppelt mit dem Umdruckverfahren

Mit dem SOEMTRON-Abrechnungsautomaten werden beim Schreiben der Umdruckoriginals für Stückliste und Arbeitsplan automatisch sämtliche notwendigen Werte errechnet und Lochkarten erstellt.

Der SOEMTRON-Abrechnungsautomat errechnet für jede Position den erforderlichen Gesamtwert, schreibt diesen automatisch in das Umdruckoriginal und steuert den Kartenlocher zum automatischen Mitlochen der zur Auswertung notwendigen Daten.

Steht zur Auswertung keine Lochkartenanlage zur Verfügung, liest eine Einrichtung des SOEMTRON-Abrechnungsautomaten die sortierten Karten zum Rechnen, Addieren und Auflisten.

Sämtliche Funktionen und Arbeitsabläufe werden durch leicht auswechselbare Programme des Lochers und SOEMTRON-Automaten zwangsläufig gesteuert.

Die erforderlichen Gruppierungen der Karten erfolgen über eine billige automatische Sortiermaschine, die zu der SOEMTRON-Anlage mitgeliefert werden kann und diese zu einer kompletten Lochkartenanlage erweitert.

#### 2.2. Umdrucken des Textes auf gelochte Materialkarten

Ein Umdruckoriginal mit den dazugehörigen, vorgelochten Karten bildet ein Arbeitspaket und geht zusammen zur Zeilendruckmaschine. Bei Verwendung eines Umdruckers mit dem Zeilenabstand der Lochkarte (6,3 mm) steht der in den Verbundkarten eingedruckte Klartext genau zwischen den Lochzeilen und wird auch bei Nachlochung nicht beschädigt. Bei Verwendung von normalen Ziffernkarten kann der Positionstext auch in den Kopf der Lochkarte gedruckt werden. Wurde bei Erstellung der Lochkarten ein Schreiblocher verwendet, ist nun nach Bedrucken der Lochkarten ein optischer Kontrollvergleich möglich. Auf derselben Umdruckmaschine werden alle weiteren erforderlichen Formulare erstellt.

#### 2.3. Bereitstellungsdisposition

Nach entsprechender Sortierung der Lochkarten können diese auf dem SOEMTRON-Abrechnungsautomaten nach den verschiedensten Gesichtspunkten, wie:

Beschaffungsteile – Lagerteile – Normteile – Beschaffungs- und Lagerfachbegriffe – Termingruppen, aufgelistet werden.

Bestellung, Beschaffung und Lagerentnahme ist auf Grund der sofort zur Verfügung stehenden Listen gleichzeitig möglich, also keine langen Liegezeiten.

#### 2.4. Materialkostenerfassung

Nach Zulauf der Teile an Montage werden die Karten bewertet. Für nachgegebene Ausschussteile werden Mehrkostenkarten erstellt.

Nach entsprechender Sortierung der bewerteten Karten werden die Materialkosten nach Kostenträgern und Baugruppenbegriffen aufgeteilt und die Gesamtwerte in dem SOEMTRON-Abrechnungsautomaten errechnet, niedergeschrieben und evtl. gelocht.

Mehrkosten werden gesondert gespeichert und ausgewiesen.

Auf diese Weise ist eine jederzeitige Wert- und Lagerbestandsüberwachung möglich.

#### 2.5. Umdrucken des Textes auf gelochte Lohnkarten

Die Erstellung der Arbeitspläne mit den dazu gehörigen Verbundlochkarten geschieht in der gleichen Weise wie unter 2.1 beschrieben, d. h., während dem Ausschreiben des Umdruckoriginals wird für jeden Arbeitsgang eine Lochkarte mitgelocht und die vorgegebene Gesamtzeit im SOEMTRON-Abrechnungsautomaten errechnet, geschrieben



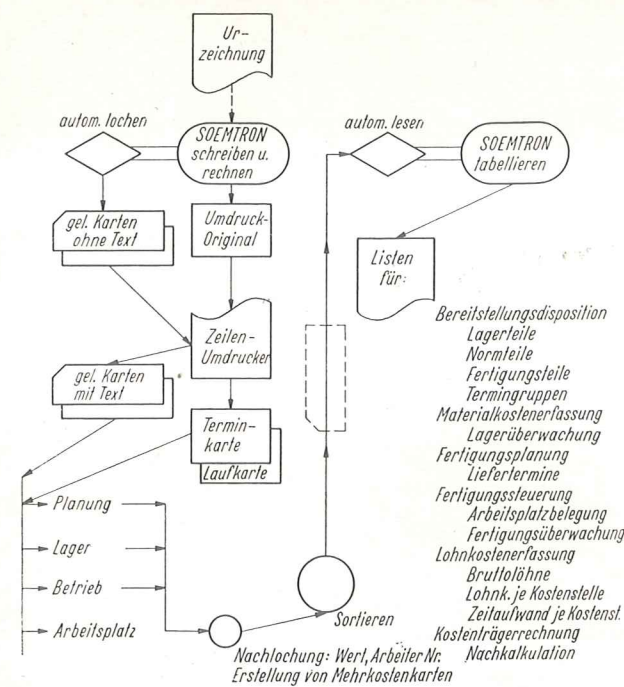


Bild 1

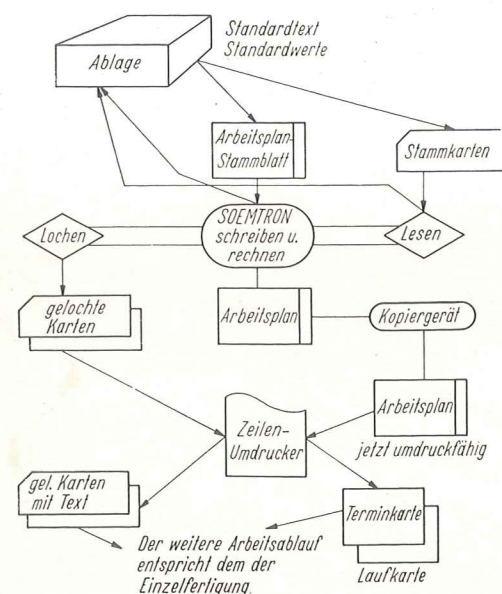


Bild 2

und gelocht (Stückzahl  $\times$  Stückzeit + Rüstzeit = Gesamt-vorgabezeit).

Das Umdrucken geschieht wie unter 2.2 beschrieben.

## 2.6. Fertigungsplanung

Die sofort zur Verfügung stehenden Lochkarten ermöglichen durch einfaches Sortieren und Auflisten im SOEMTRON-Abrechnungsautomaten eine schnelle detaillierte Fertigungsplanung sowie eine sofortige Bekanntgabe von Lieferterminen.

## 2.7. Fertigungssteuerung

Dieselben Lochkarten ermöglichen eine zwangsläufige Fertigungssteuerung, indem sie entweder in einem Planungsgerät abgesteckt oder zum Starttermin ausgegeben werden. Damit ergibt sich auch die Möglichkeit zur gleichzeitigen Fertigungsüberwachung.

## 2.8. Lohnkostenerfassung

Abgearbeitete Lohnkarten werden durch Eintrag der tatsächlich gefertigten Stücke bewertet und mit der Kontrollnummer des Arbeiters versehen.

Ausschuß wird durch Nacharbeitskarten (Mehrkosten) erfaßt. Die aus dem ganzen Betrieb zusammengelaufenen Lohnkarten ergeben entsprechend sortiert durch Rechnen, Summieren und Auflisten mit SOEMTRON-Abrechnungsautomaten sofort die Bruttolöhne der Arbeiter sowie Kosten und Zeit je Kostenstelle.

## 2.9. Kostenträgererrechnung

Die schon mehrfach verwendeten Karten ergeben auf der SOEMTRON-Anlage die Zusammenstellung der Kosten nach Kostenstellen innerhalb des Kostenträgers und damit schnelle Kalkulationsunterlagen.

## 3. Einsatzmöglichkeiten

3.1. Der seither beschriebene Arbeitsablauf entspricht dem der Einzelfertigung, wie auch der Arbeitsablaufplan (Bild 1) zeigt.

## 3.2. Reihen- und Serienfertigung

Bei Reihen- und Serienfertigung werden die Standardwerte aus einem vorhandenen Arbeitspaket des Erstauftrages in ein Stammpaket dupliziert und mit dem zugehörigen Textduplikat des Arbeitsplanes abgelegt.

Bei Auflage einer neuen Serie werden in einem besonderen Lesekopf des SOEMTRON-Abrechnungsautomaten die Standardwerte aus dem eingelegten Stammpaket abgelesen und mit der eingegebenen Stückzahl verrechnet. Der neue Arbeitsplan wird also nach manuellem Schreiben der neuen Auftragsnummer und Stückzahl vollautomatisch errechnet und niedergeschrieben. Gleichzeitig werden die für die neue Serie erforderlichen Lochkarten erstellt. Das Lochkarten-Stammpaket wird danach wieder abgestellt.

Das auf diese Weise geschriebene Stammpaktduplikat wird in einem Kopiergerät umdruckfähig gemacht. Den Arbeitsablaufplan zeigt Bild 2.

## 3.3. Abwandlungen

Die große Flexibilität des SOEMTRON-Abrechnungsautomaten erlaubt ohne Schwierigkeiten die Anpassung an jedes gestellte Problem.

Der Aufbau aus einzelnen Bauelementen und die Steuerung durch leicht auswechselbare Programme ermöglichen die verschiedensten Abwandlungen der hier nur grob dargestellten Arbeitsabläufe.

## 4. Zusammenfassung

Der Vorteil des Einsatzes von Lochkarten in einer Fertigungs- und Abrechnungsorganisation ist unbestritten.

Für viele Betriebe war dieser Weg wegen der hohen Investitionskosten jedoch seither nicht beschreibbar.

Der SOEMTRON- Abrechnungsautomat in Verbindung mit dem Umdruckverfahren bietet jedem Betrieb die Möglichkeit, die Vorteile des Lochkartenverfahrens auszunutzen.

Für Firmen, die bereits eine eigene Lochkartenanlage haben, bietet SOEMTRON die automatische Lochkartenerstellung. Diese Lochkarten können auf jeder Lochkartenanlage ausgewertet werden.

Die bisherige manuelle Arbeit des Lochens und Prüflochens entfällt; außerdem bietet die SOEMTRON-Anlage die Möglichkeit, die Arbeitsvorbereitung unabhängig zu machen, so daß sie ihre notwendigen Zahlenunterlagen jederzeit selbst erstellen kann, also nicht auf freie Kapazität der Lochkartenabteilung angewiesen ist.

Nur eine rationelle Lagerwirtschaft und eine schnell verfügbare genaue und nach Kostenstellen detaillierte Aufstellung der Kosten je Kostenträger ermöglichen dem Unternehmer eine rechtzeitige, sinnvolle Steuerung nach den Marktbedürfnissen.

NTB 884

# Möglichkeiten zur Einbeziehung der Handelswerbung in das Lochkartenverfahren unter besonderer Berücksichtigung der Versandhauswerbung

Dipl. oec. H. SCHULZE, veb bürotechnik, Organisationsabteilung Leipzig

## 1. Problemstellung

Über die Bedeutung und die Aufgaben der Handelswerbung ist in der einschlägigen Literatur genug geschrieben worden, so daß im Rahmen dieses Beitrages nicht näher darauf eingegangen wird.

Der Werbetätigkeit ist nur dann optimaler Erfolg beschieden, wenn sie planmäßig durchgeführt wird und eine ständige Auswertung der erzielten Ergebnisse auf der Basis einer Erfolgskontrolle im Hinblick auf die weitere Verbesserung der Arbeit erfolgt. Dazu sind natürlich umfangreiche und exakte statistische Aufzeichnungen erforderlich, für die nur in Ausnahmefällen Zeit vorhanden ist.

Es liegt daher nahe, nach Wegen zu suchen, um mit Hilfe geeigneter Mechanisierungsmaßnahmen

1. die Arbeitskräfte der Werbeabteilungen bei der unmittelbaren Durchführung der einzelnen Werbemaßnahmen zu entlasten,
2. statistisches Zahlenmaterial zu erhalten, das eine planmäßige Durchführung der gesamten Werbetätigkeit gestattet und Rückschlüsse auf ihre ständige Verbesserung zuläßt. Hier liegt der Schwerpunkt der Mechanisierung.

Da man gegenwärtig in verstärktem Maße dazu übergeht, die Verwaltungsarbeiten im Handel mit Hilfe der Lochkartentechnik zu mechanisieren – erinnert sei an die Lochkartenstationen der Waren- und Versandhäuser sowie die handels eigenen Rechenstationen –, bietet sich eine ideale Möglichkeit, auch die im Zusammenhang mit der Werbetätigkeit der Handelsbetriebe anfallenden Arbeiten in das Lochkartenverfahren einzubeziehen und damit zu einer Verbesserung der gesamten Werbetätigkeit im Handel beizutragen.

## 2. Welche Arbeiten der Werbetätigkeit sind zur Mechanisierung geeignet?

Es drängt sich nunmehr die Frage auf, welche Arbeiten im Zusammenhang mit der Werbetätigkeit überhaupt für die Einbeziehung in das Lochkartenverfahren geeignet sind.

An dieser Stelle ist es zum besseren Verständnis der folgenden Ausführungen erforderlich, die im Zusammenhang mit der Werbetätigkeit anfallenden Arbeiten kurz zu charakterisieren und einige Begriffsbestimmungen zu geben.

Man unterscheidet grundsätzlich drei Werbearten:

1. Einzelwerbung
2. Gruppenwerbung und
3. Allgemeinwerbung.

Während sich die Einzelwerbung nur mit bestimmten, namentlich bekannten Personen befaßt, ist die Gruppenwerbung auf einen zwar begrenzten, aber im einzelnen namentlich nicht bekannten Personenkreis, die Allgemeinwerbung auf die Allgemeinheit der Konsumenten insgesamt gerichtet.

Analog der Arten der Werbung unterscheidet man

1. Einzelstreuung
2. Gruppenstreuung und
3. Allgmeinestreuung,

wobei unter der Werbestreuung alle Maßnahmen zu verstehen sind, die der Verbreitung der Werbemittel dienen. Als „Streumittel“ bezeichnet man alle Betriebe und Institutionen, die im Lohnauftrag die Streuung der Werbemittel übernehmen. Zu ihnen zählt z. B. die Deutsche Post.

Werbemittel sind die Bindeglieder zwischen dem Werben und den Umworbenen. Man teilt sie wie folgt ein:

1. mündliche Werbemittel (Verkaufsgespräch, Vorträge, persönlicher Vertreterbesuch),
2. graphische Werbemittel (Plakat, Verpackung),
3. Drucksachen (Inserate, Prospekte, Kataloge – sie stellen den größten Teil aller Werbemittel),
4. gegenständliche Werbemittel (Schaufensterdekorationen, Ausstellungen),
5. sonstige Werbemittel (Filme).

Den Artikel bzw. die Ware, für welche geworben wird, bezeichnet man als den Werbegegenstand.

Die Lochkartenmaschinelle Erarbeitung und Auswertung des im Ergebnis der Werbetätigkeit anfallenden bzw. zu ihrer ständigen Verbesserung erforderlichen Zahlenmaterials ist unter Voraussetzung eines gewissen Mindestarbeitsumfanges prinzipiell immer möglich. Im einzelnen kommt es darauf an, folgendes Zahlenmaterial zu ermitteln bzw. aufzubereiten:

1. Es sind alle zahlenmäßigen Unterlagen zu schaffen und ständig auszuwerten, die eine allen Anforderungen gerecht werdende Werbestreuung garantieren.

Der Erfolg jeder Werbemaßnahme hängt in nicht unbedeutendem Maße von einer zielgerichteten Werbestreuung ab. Das trifft hauptsächlich auf mündliche Werbemittel und Drucksachen in Verbindung mit Einzel- und Gruppenstreuung zu. Für Handelsbetriebe, die mit derartigen Werbemaßnahmen arbeiten – in erster Linie Versandhäuser –, ist es im Interesse einer guten Werbestreuung wichtig, umfangreiche Angaben über jeden einzelnen Umworbenen zur Verfügung zu haben. Hierzu gehören, abgesehen von der von vornherein erforderlichen Anschrift, Angaben über Beruf, Alter, Geschlecht, Interessengebiet, Tätigkeit usw.

Darüber hinaus ist es interessant zu wissen, wie sich beispielsweise die Gesamtzahl der Umworbenen einer Berufs- oder Interessengruppe im Versorgungsgebiet territorial verteilt.

Wie wichtig derartige Angaben sind, soll durch ein Beispiel unterstrichen werden.

Hauptwerbemittel jedes Versandhauses, abgesehen davon, ob Artikel des allgemeinen Industriewarenassortimentes, Bücher o. a. zum Versand gelangen, ist der Katalog, der das gesamte Warenangebot enthält.

Diese Kataloge werden an die gesamte Kundschaft versandt. Sie enthalten allerdings eine Reihe von Artikeln bzw. Artikelgruppen, die nur einen ganz bestimmten Kundenkreis interessieren. Das trifft z. B. bei Versandhäusern mit allgemeinem Industriewarenassortiment auf Campingartikel, bei Buchversandhäusern auf medizinische Literatur usw. zu. Der Werbeerfolg ist weitaus größer, wenn man für derartige Artikel zusätzlich zur Katalogwerbung – oder ausschließ-



lich – Sonderprospekte nur an den in Frage kommenden Personenkreis versendet, die auf dessen spezielle Sachkenntnis zugeschnitten sind. Voraussetzung hierfür ist die Kenntnis der Interessengebiete (Campingfreund) bzw. Berufe (Ärzte usw.) der Kundschaft.

Ohne umfangreiche Mechanisierungsmaßnahmen ist es aber meist entweder nur bei außerordentlich hohem Arbeitsaufwand oder überhaupt nicht möglich, aus der Vielzahl der vorhandenen Adreßkartekarten oder Adreßplatten der Kunden, die namensalphabetisch geordnet sein müssen, bestimmte für eine Einzel- oder Gruppenstreuung in Frage kommende herauszufinden.

2. Weiterhin ist es erforderlich, Zahlenmaterial zu schaffen, das eine annähernd exakte Erfolgskontrolle der durchgeführten Werbemaßnahmen gestattet.

Über den Inhalt und die Bedeutung der Erfolgskontrolle der Werbung sollen an dieser Stelle nur die zum Verständnis des folgenden unbedingt notwendigen Ausführungen gemacht werden. Im übrigen verweist der Autor auf die einschlägige Fachliteratur<sup>1)</sup>.

Unter der Erfolgskontrolle der Werbung versteht man allgemein die möglichst exakte zahlenmäßige Ermittlung des auf Grund jeder Werbemaßnahme eingetretenen Umsatzerfolges und dessen Gegenüberstellung zum ebenso exakt festzustellenden Werbekostenaufwand der betreffenden Werbemaßnahmen, um auf diese Art und Weise feststellen zu können, ob der kostenmäßige Aufwand der einen oder anderen Werbemaßnahme in einem ökonomisch vertretbaren Verhältnis zum erzielten finanziellen Nutzen steht. Aus dem gewonnenen Zahlenmaterial ist u. a. ersichtlich, ob mit den durchgeführten Werbemaßnahmen in der bisherigen Form weitergearbeitet werden kann, da das Verhältnis Werbekostenaufwand zum Umsatzerfolg ein günstiges ist oder ob eine Änderung bei der Durchführung der Werbemaßnahmen in bezug auf die Auswahl der Werbemittel, die Werbestreuung, Zeitpunkt und Ort der Werbung, Umworbenenkreis usw. erfolgen muß, da der erzielte Erfolg nicht in einem ökonomisch vertretbaren Verhältnis zum Aufwand steht.

Zweck der Erfolgskontrolle der Werbung ist es demnach,

1. den ökonomischen Nutzeffekt der einzelnen Werbemaßnahmen festzustellen und
2. aus dem gewonnenen Zahlenmaterial Schlußfolgerungen für eine künftig noch bessere Werbearbeit zu gewinnen.

Diese Erfolgskontrolle ist auf alle Fälle für Versandhäuser wichtig, da diese Betriebe auf eine umfangreiche Werbung hauptsächlich mittels Katalogen in Einzelstreuung angewiesen sind und die Katalogwerbung zu den kostenaufwendigsten Werbemaßnahmen zählt. Die Ermittlung des zur Erfolgskontrolle erforderlichen umfangreichen Zahlenmaterials, dessen Aufbereitung und Auswertung ist aber ohne geeignete Mechanisierungsmaßnahmen nur schwer durchführbar.

3. In Versandhäusern sind umfangreiche Adreßkarteien, meist in Form von Adreßplatten, unvermeidlich. Sie werden zur Adressenschreibung auf Rechnungen und Versandpapieren verwendet. Dabei ist es außerordentlich wichtig, zu wissen, wie oft jeder karteimäßig erfaßte Kunde innerhalb eines bestimmten Zeitraumes, beispielsweise eines Jahres, Bestellungen auf Warenlieferungen aufgegeben hat. Diese Kenntnis ist erstens wichtig für die Werbestreuung, denn nur auf der Grundlage dieses Zahlenmaterials bekommt man einen Überblick über die zahlenmäßige Größe der Stammkundschaft, auf die die Werbestreuung besonders zu richten ist, da hier die Werbung aller Voraussicht nach den größten Erfolg bringt. Zweitens ist nur auf diese Art und Weise eine von Zeit zu Zeit notwendige Überarbeitung der Adreßkartei möglich, die es gestattet, alle Karteikarten von Kunden auszusortieren, die über einen längeren

<sup>1)</sup> Siehe u. a. Schulze, H.: Zu einigen Problemen der Erfolgskontrolle in der Einzelhandelswerbung. Neue Werbung 6 (1961) H. 8.

Zeitraum hinweg nur einmal bestellt haben. Damit wird der Umfang der Kartei auf die Stammkundschaft beschränkt und ein ständiges Anwachsen vermieden. Besonders die Bereinigung der Kartei ist aber ohne Mechanisierungsmaßnahmen wiederum sehr arbeitsaufwendig.

Der Einsatz der Lochkartentechnik bei der unmittelbaren Durchführung der einzelnen Werbemaßnahmen ist im Gegensatz zu den in den vorangegangenen Ausführungen geschilderten Arbeiten nur auf bestimmte Arbeiten, innerhalb dieser wiederum durch einige unbedingt erforderliche Voraussetzungen beschränkt.

Im wesentlichen kommt für den Einsatz der Lochkartentechnik in diesem Zusammenhang nur die Werbestreuung, d. h. das Schreiben der Versandadressen bei Werbesendungen in Frage. Im Gegensatz zur bisherigen Praxis unter Zuhilfenahme von Adreßplatten läßt sich dabei sowohl eine Kosten- als auch eine Arbeitszeiterparnis erzielen. Allerdings ist der Einsatz der Lochkartentechnik hierbei auf Werbemaßnahmen beschränkt, die mit der Einzelstreuung verbunden sind und bei denen die Zahl der zu schreibenden Adressen sehr groß ist. Das trifft in der Hauptsache wiederum nur auf die Katalog- und Prospektwerbung der Versandhäuser zu.

### 3. Der Lösungsweg mit Hilfe des Lochkartenverfahrens

#### 3.1. Die Werbestreuung

Es wurde schon erwähnt, daß in den Handelsbetrieben, die an einen umfangreichen, namentlich bekannten Kundenkreis Waren versenden, Adreßkarteien, meist in Form von Platteien, vorhanden sind, die zur Adressenschreibung für Waren- und Werbesendungen Verwendung finden.

Bei Anwendung der Lochkartentechnik werden die Adreßplatten durch Adreßblockkarten ersetzt, und die Adressenschreibung wird mit Hilfe von numerischen (Großhandel) oder alphanumerischen (Versandhäuser) Tabelliermaschinen durchgeführt.

Die für eine gezielte Werbestreuung erforderlichen und über die Anschrift hinausgehenden Angaben über jeden Kunden sind zu verschlüsseln. Das trifft zu für Berufe bzw. Berufsgruppen, Interessengebiete und Altersgruppen. Für Angaben, die nur eine geringe Zahl bzw. überhaupt nur zwei Möglichkeiten offenlassen, wie z. B. das Geschlecht, ist eine Schlüsselbildung nicht erforderlich. Hierauf wird an anderer Stelle noch ausführlicher eingegangen.

Nunmehr kommt es darauf an, diese Angaben von jedem Kunden einmal zu erhalten. Bei Versandhäusern sind hierfür die besten Voraussetzungen in Form der Bestellzettel gegeben.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bestellen die Kunden auf Grund der ihnen zugesandten Kataloge und benutzen dabei die den Katalogen beiliegenden Bestellzettel. Die Praxis beweist, daß zumindest ein großer Teil der Kundschaft gern bereit ist, einmal in schriftlicher Form auf den Bestellzettel Fragen, ihren Beruf, das Alter usw. betreffend, zu beantworten. Bei der Herstellung der Adreßkarten auf Grund der Bestellzettel können diese Angaben unter Zuhilfenahme der betreffenden Schlüssel-systematik in entsprechende Felder der Adreßkarten eingelocht werden. Für die erwähnten Angaben, die nur geringe Möglichkeiten offenlassen, genügt ein Steuerloch in der Überlochkzone.

Gegebenenfalls macht sich von Zeit zu Zeit eine Nachlochung der Adreßkarten mit diesen speziellen Angaben erforderlich, wenn Kunden nicht sofort bei ihrer erstmaligen Bestellung, sondern erst zu einem späteren Zeitpunkt die entsprechenden Fragen auf dem Bestellzettel beantworten und für sie schon eine Adreßkarte vorhanden ist.

Nun erhebt sich die Frage, ob es zweckmäßig ist, eine Adreßkartei gleichzeitig für das Schreiben der Versandadressen bei Warenlieferungen und Werbesendungen zu verwenden.

Folgende Faktoren sprechen dagegen:

1. Beide Adreßkarteien müssen nach unterschiedlichen Ordnungsmerkmalen gegliedert sein. Für die Adressenschreibung bei Warenlieferungen, z. B. in Versandhäusern, ist eine territoriale, innerhalb dieser namensalphabetische Ordnung der Kartei unumgänglich, da die Adreßkartei als Ziehkartei aufgebaut ist.

Für die Adressenschreibung bei Werbesendungen zum Zwecke einer gezielten Werbestreuung macht sich eine laufende Umsortierung der Kartei je nach der Werbemaßnahme erforderlich, beispielsweise einmal nach Interessengebieten, ein anderes Mal nach Berufsgruppen usw. Die damit verbundenen Sortierarbeiten sind selbst mit Hilfe von Sortiermaschinen zeitraubend, da der Umfang derartiger Karteien meist sehr groß ist.

2. Die Ordnung der für die Adressenschreibung bei Warenlieferungen vorhandenen Adreßkartei darf nicht gestört werden, darüber hinaus muß die Vollständigkeit der Kartei ständig gewährleistet sein, das Ziehen der Adreßkarten auf Grund der Eingangsbestellungen laufend erfolgt und bei Nichtvorhandensein einer Adreßkarte angenommen wird, daß der betreffende Kunde erstmalig bestellt. In diesem Fall wird sofort das Loch einer Adreßkarte auf Grund der eingegangenen Bestellung veranlaßt.

Für die gleichzeitige Verwendung der Adreßkartei zur Adressenschreibung bei Waren- und Werbesendungen spricht die Tatsache, eine umfangreiche Kartei einzusparen. Das befreit die betreffenden Handelsbetriebe einerseits von der notwendigen Beschaffung von Räumlichkeiten, andererseits bedeutet das Einsparung von Lochkartenmaterial und Arbeitszeit, da nur eine Kartei ständig auf dem Laufenden zu halten ist.

Somit ergibt sich die Notwendigkeit zur Schaffung einer Kompromißlösung. Zwei Möglichkeiten bieten sich an.

1. Es sind grundsätzlich zwei Karteien anzulegen. Die Adreßkarten der für Werbezwecke vorgesehenen Adreßkartei werden grundsätzlich durch Doppeln der für Warensendungen bestimmten gewonnen. Das geschieht allerdings nur, wenn die betreffenden zusätzlichen Angaben bekannt sind. Macht sich ein Nachholen dieser Angaben in bereits vorhandene Adreßkarten notwendig, sind erst zu diesem Zeitpunkt die Werbe-Adreßkarten zu doppeln. Im Unterschied zur für die Adressenschreibung bei Warenlieferungen vorhandenen Adreßkartei sind demzufolge in der für Werbezwecke vorhandenen Kartei nur Adreßkarten mit den zusätzlichen Angaben über jeden Kunden vorhanden, was den Umfang dieser Kartei wesentlich verringert. Diese Kartei sollte dann nach dem Interessengebietsschlüssel geordnet sein, da er für eine gezielte Werbestreuung die größte Bedeutung besitzt. Da bei einer langfristigen Planung der Werbemaßnahmen auch die Gesichtspunkte der Werbestreuung bekannt sind, kann durch entsprechende Koordinierung ein laufendes Umsortieren der Kartei nach Interessengebieten, Berufsgruppen usw. auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Für Werbemaßnahmen, die sich prinzipiell an den gesamten Kundenkreis richten, bei Versandhäusern die Katalogwerbung, kann in diesem Fall immer noch auf die für das Schreiben der Versandadressen bei Warenlieferungen vorhandene Adreßkartei zurückgegriffen werden. Dabei kann man, ohne die Ordnung der Kartei zu zerstören, Karteikasten um Karteikasten zum Tabellieren der Werbeadressen und sofort wieder zurück zur Adreßkartei geben. Die dabei auftretenden eventuellen Stockungen beim Ziehen der Adreßkarten auf Grund eingegangener Bestellungen sind zeitmäßig so geringfügig, daß sie ohne weiteres in Kauf zu nehmen sind.

2. Man sieht nur eine Kartei für das Schreiben jeglicher Adressen vor und verlegt dabei das Schreiben der Werbeadressen grundsätzlich in eine Arbeitsschicht, in der aus der Adreßkartei keine Adreßkarten zum Zwecke des Schreibens von Versandadressen für Warenlieferungen gezogen werden. In diesem Fall muß allerdings die Kartei nach Beendigung der Arbeiten ständig wieder in die alte Ordnung gebracht werden, es sei denn, man verzichtet bei großen Werbeaktionen, wie sie der Versand der Versandhauskataloge darstellt, für eine bestimmte Zeit auf jeglichen Warenversand, was aber meist arbeitsmäßig nicht wieder aufgeholt werden kann.

Welche dieser beiden Möglichkeiten die günstigere ist, wird erst die Praxis erweisen. Für Versandhäuser hält der Autor die erste Möglichkeit für günstiger, da in diesen Betrieben meist von vornherein mehrschichtig gearbeitet wird und das Schreiben der Werbeadressen grundsätzlich nachts erfolgen müßte.

Wie die organisatorische Lösung dieses Problems auch vonstatten gehen wird, der Vorteil der Mechanisierungsmaßnahmen liegt klar auf der Hand:

1. wird durch das Schreiben der Adressen für Werbesendungen mit Hilfe von Lochkarten auf Tabelliermaschinen eine Einsparung an Kosten für Arbeitskräfte und Material sowie Arbeitszeit erzielt. Abgesehen vom geringeren Materialwert einer Lochkarte im Gegensatz zur Adreßplatte ist auch die Herstellung einer Adreßblockkarte mit geringerem Arbeitszeitaufwand möglich als das für eine Adreßplatte der Fall ist. Darüber hinaus lassen sich je Zeiteinheit mit Hilfe der Tabelliermaschine mehr Adressen schreiben als das beim Plattendruck möglich ist, berücksichtigt man dabei die zur Tabellierung erforderlichen umfangreichen Sortierarbeiten;

2. ist eine Adreßkartei in bezug auf gezielte Werbestreuung viel beweglicher als eine Plattei.

Da die Schlüsselziffern für Berufsgruppen, Interessengebiete usw. höchstens zweistellig sind, genügen ein bis zwei Durchläufe auf der

Sortiermaschine, um alle Kundenkarten mit den gewünschten Berufsgruppen oder Interessengebieten herauszufinden, sofern sich eine Umsortierung überhaupt erforderlich macht.

### 3.2. Erfolgskontrolle

Um eine Mechanisierung bei der Ermittlung und Auswertung des zur Erfolgskontrolle der Werbung erforderlichen Zahlenmaterials zu erzielen, ist vorerst die Verschlüsselung einer ganzen Reihe von Angaben erforderlich, die zusammen den Schlüssel der Werbemaßnahme ergeben. Die wichtigsten dieser Angaben sind folgende:

#### 1. Schlüssel der Werbeart bzw. Werbestreuung

Einzel-, Gruppen- oder Allgemeinwerbung bzw. -streuung. Einstellig

#### 2. Schlüssel der Werbemittel

Dieser Schlüssel wird auf jeden Fall zweistellig, da es zu empfehlen ist, alle Werbemittel in der schon beschriebenen Art und Weise in die fünf Gruppen mündliche, graphische, gegenständliche und sonstige Werbemittel sowie Drucksachen einzuordnen

#### 3. Schlüssel der Werbezeit

Das Festhalten des Zeitpunktes, zu welchem die Werbemaßnahme durchgeführt wurde, ist für die spätere Analyse der Werbemaßnahme von großer Wichtigkeit. Im allgemeinen kommt es dabei allerdings nur darauf an, die Zeitdauer der betreffenden Werbemaßnahmen festzuhalten.

Der Aufbau dieser Schlüsselziffer richtet sich zum großen Teil nach den hauptsächlichen Werbemaßnahmen der Handelsbetriebe und sollte innerhalb eines Betriebes für alle Maßnahmen einheitlich festgelegt werden. Im Prinzip wird diese Schlüsselziffer dreistellig sein: Die erste Stelle für die Jahreszahl (Einerstelle innerhalb eines Jahrzehntes), die beiden letzten Stellen für den Monat, die Woche usw.

#### 4. Territorialschlüssel

Besonders für Handelsbetriebe, die nicht ein territorial begrenztes Versorgungsgebiet mit Ware zu beliefern haben, in der Hauptsache wiederum Versandhäuser, ist es im Interesse der künftigen Werbestreuung wichtig zu wissen, welchen Erfolg die durchgeführten Werbemaßnahmen territorial, d. h. in bestimmten Bezirken, Kreisen, Städten usw., hatten. Im Prinzip genügt es, jedem der 15 Bezirke unserer Republik, innerhalb dieser den einzelnen Kreisen, eine laufende Nummer zu geben. Dieser Schlüssel wird hierdurch immerhin vierstellig.

#### 5. Umworbenenschlüssel

Dieser Schlüssel kann mit dem Werbeartenschlüssel kombiniert werden, bei der Allgemeinwerbung ist er mit diesem sogar identisch. Eine Erweiterung bedarf er hauptsächlich bei der Einzelwerbung bzw. -streuung in bezug auf Berufsgruppen, Interessengebiete, Alter, Geschlecht usw., für Großhandelsbetriebe in bezug auf Eigentumsformen usw.

Bei den Berufsgruppen sollte man nicht bis ins kleinste unterteilen, sondern eine Grobuntergliederung nach Wirtschaftszweigen vornehmen und innerhalb dieser die Berufsgruppen so zusammenfassen, daß man insgesamt mit einer zweistelligen, höchstens dreistelligen Schlüsselziffer auskommt. Das genügt für die Zwecke der Werbeerfolgskontrolle vollauf.

Eine Verschlüsselung der Interessengebiete kommt nur für Versandhäuser, innerhalb dieser wiederum hauptsächlich für Buchversandhäuser, in Frage und richtet sich nach dem jeweiligen Sortiment. Zum großen Teil wird sich das Interessengebiet mit der Berufsgruppe decken, ist aber nicht in jedem Fall mit ihr identisch.

Bei Buchversandhäusern sollte man den Interessengebietschlüssel auf der Grundlage der vorhandenen Buch- bzw.



Titelnummern, bei Versandhäusern mit allgemeinem Industriewarensortiment auf der Grundlage der vorhandenen Bestellnummern aufbauen.

Für die Altersgruppen genügt eine Spalte, das unterschiedliche Geschlecht läßt sich durch ein Steuerloch in der Überlochzone ausdrücken.

Der gesamte Umworbenenschlüssel beläuft sich somit auf insgesamt maximal acht Stellen einschließlich eines Steuerloches in der Überlochzone.

Im folgenden wird der Aufbau des Werbemaßnahmeschlüssels noch einmal schematisch dargestellt:

1. Stelle Werbeart  
x  
1 = Einzelwerbung bzw. -streuung  
2 = Gruppenwerbung bzw. -streuung  
3 = Allgemeinwerbung bzw. -streuung

2.-3. Stelle Werbemittel  
x x  
1 = mündliche Werbemittel  
2 = graphische Werbemittel  
3 = Drucksachen  
4 = gegenständliche Werbemittel  
5 = sonstige Werbemittel  
11 = Verkaufsgespräch  
12 = Vorträge  
13 = Vertreterbesuch usw.  
21 = Plakat  
22 = Verpackung usw.  
31 = Inserat  
32 = Prospekt  
33 = Katalog usw.  
41 = Schaufensterdekoration  
42 = Ausstellung usw.  
51 = Film usw.

4.-6. Stelle Schlüssel der Werbezeit  
x x x  
0 = 1960  
1 = 1961  
2 = 1962 usw.  
01 = Januar  
02 = Februar  
12 = Dezember

7.-10. Stelle Territorialschlüssel  
x x x x  
Bezirk  
01 = Rostock  
02 = Schwerin  
03 = Neubrandenburg  
04 = Potsdam  
05 = Frankfurt  
06 = Cottbus  
07 = Magdeburg  
08 = Halle  
09 = Erfurt  
10 = Gera  
11 = Suhl  
12 = Dresden  
13 = Leipzig  
14 = Karl-Marx-Stadt  
15 = Berlin  
Kreise  
0101 = Bad Doberan  
02 = Greifswald  
03 = Grevesmühlen  
13 = Wismar Stadtkreis

11.-16. Stelle Umworbenenschlüssel  
(Die Werbeart ist gleichzeitig erste Stelle dieses Schlüssels, der als Vorschlag für ein Buchversandhaus aufzufassen ist)

x x x x x  
11.-13. Stelle Berufsgruppe  
1 = Industrie  
2 = Bau  
3 = produzierendes Handwerk  
4 = Land-, Forst- und Wasserwirtschaft  
5 = Verkehr ohne Post  
6 = Post  
7 = Handel  
8 = Bereiche außerhalb der materiellen Produktion  
101 = Bergbauberufe Steinkohle  
102 = Bergbauberufe Braunkohle  
103 = Bergbauberufe Erze  
104 = Bergbauberufe Kali und Nichteze  
105 = Bergbauberufe Tiefbohrtechnik  
106 = Bergbauberufe Geologie  
107 = Bergbauberufe Bergvermessung  
108 = Bergbauberufe Grubensicherung  
109 = Bergbauberufe Bergmaschinen  
111 = Energieberufe  
121 = Metallurgische Berufe  
131 = Berufe des Schwermaschinenbaues usw.  
14.-15. Stelle Interessengebiet  
1 = schöngeistige Literatur  
2 = Fach- und Lehrbücher  
3 = fremdsprachige Literatur  
4 = Kinderbücher  
5 = Lexika usw.  
11 = Romane  
12 = Lyrik  
13 = Bibliographien  
14 = Reisebeschreibungen usw.  
16. Stelle Altersgruppe  
1 = 6 bis 10 Jahre  
2 = 11 bis 14 Jahre usw.

Im Mittelpunkt der Werbeeffektivitätskontrolle steht natürlich der Werbegegenstand, d. h. der Artikel, für den geworben wird. Auch dieser ist zu verschlüsseln. Das bereitet allerdings keine Schwierigkeiten, da hierfür die von vornherein bekannte Artikel- oder Bestellnummer Verwendung finden kann. Wird allgemein für das gesamte Sortiment geworben, ist die Verschlüsselung des Werbegegenstandes selbstverständlich weder möglich noch erforderlich.

Im Interesse einer Vergleichsbasis bei der Gegenüberstellung von Umsatzerfolgen gleichgearteter Werbemaßnahmen ist es zweckmäßig, die Zeitdauer der einzelnen Werbemaßnahmen festzuhalten. Hierfür sollte man grundsätzlich Tage zugrunde legen, die Zeitdauer einer Katalogwerbung beispielsweise mit 180 Tagen bemessen, sofern der Katalog ein halbes Jahr Gültigkeit besitzt.

Die genannten Schlüsselziffern müssen für jede Werbemaßnahme in eine Lochkarte übernommen werden, die als Erfolgskontrollkarte bezeichnet wird. Das trifft natürlich nur für die Angaben bzw. Schlüsselziffern zu, die für eine spätere Erfolgskontrolle der betreffenden Werbemaßnahme von Interesse sind. Handelt es sich z. B. um eine Katalogwerbung, die auf die Gesamtheit gerichtet ist, werden die betreffenden Lochfelder für Interessengebiet, Berufsgruppe usw. natürlich frei bleiben.

In diese Lochkarte ist weiterhin der Preis und die Handelsspanne des Artikels, für den geworben wird, zu übernehmen. Im Fall einer Werbung für das gesamte Sortiment ist nur die zu errechnende Durchschnittshandelsspanne einzulochen.

In die Erfolgskontrollkarte ist weiterhin der Werbekostenaufwand zu übernehmen, wobei folgende Untergliederung zu empfehlen ist:

1. Kosten für Werbemittel  
1.1. Sachkosten

Hierzu zählen Materialkosten, wenn die Werbemittel in den Werbeabteilungen selbst hergestellt werden, bzw. Anschaffungskosten für Werbemittel, Honorarkosten für die Entwürfe von Plakaten usw., wenn dies nicht in der Werbeabteilung selbst geschieht, alle beim Druck von Werbemitteln entstehenden Kosten, Kosten für Dekorationsmaterial usw.

1.2. Lohnkosten  
(Arbeitszeit x Stundenlohn bzw. Gehaltsgruppenfaktor)

Hierzu zählt grundsätzlich sämtliche Arbeitszeit, die von den Arbeitskräften der Werbeabteilung in Verbindung mit der Durchführung von

Werbemaßnahmen in den Werbeabteilungen selbst bzw. im Außenbereich, einschließlich der Zeit für die Beschaffung von Material, benötigt wird, mit Ausnahme der Arbeitszeit für Werbestreuung.

2. Kosten für Werbestreuung

2.1. Sachkosten

Hierzu gehören grundsätzlich sämtliche Kosten, die den Handelsbetrieben bei der Inanspruchnahme von Streumittlern entstehen, z. B. die Versandgebühren für Kataloge und Prospekte.

2.2. Lohnkosten

Sie entstehen dann, wenn die Werbestreuung von den Arbeitskräften der Werbeabteilung selbst und nicht von Streumittlern übernommen wird. Hierzu gehört auch die Arbeitszeit, die für das Fertigmachen der Werbesendungen zum Versand (siehe Tabellieren der Werbedressen) und die Arbeitszeit, die in Form von Wegzeiten für das Zubringen des Werbematerials zu den Streumittlern anfällt.

Die Ermittlung des Werbekostenaufwandes von Werbemaßnahmen ist nicht immer ganz einfach. Am unkompliziertesten läßt er sich noch für Drucksachen ermitteln, die in Versandhäusern fast ausschließlich zur Werbung verwendet werden.

Da sich die Werbemaßnahmen aber im Prinzip immer wiederholen, wird die Ermittlung des Werbekostenaufwandes von Mal zu Mal unproblematischer.

Die zahlenmäßige Ermittlung des Werbekostenaufwandes je Werbemaßnahme ist die eine Seite der Erfolgskontrolle der Werbung. Nunmehr kommt es darauf an, den Umsatzerfolg der einzelnen Werbemaßnahmen festzustellen.

Es würde den Rahmen dieses Beitrages sprengen, auf die Methoden einzugehen, die zur Erfolgsermittlung der Werbemaßnahmen führen.

Der Autor verweist in diesem Zusammenhang nochmals auf den schon erwähnten Beitrag in der Zeitschrift „Neue Werbung“. Es sei nur erwähnt, daß die Erfolgsermittlung entweder direkt mit sogenannten werbertechnischen Hilfsmitteln, wie Kundenbefragung, Schlüsselung von Inseraten, Bestellzetteln usw. oder indirekt durch Einengung des Werbeeinhaltes, des Streubereiches, des Umworbenenkreises usw. der einzelnen Werbemaßnahmen durchgeführt werden kann. Besonders mit der direkten Methode gelangt man hauptsächlich bei Werbemitteln der Einzelstreuung (Kataloge) zu verhältnismäßig exakten Ergebnissen, da sie es gestattet, die als Ergebnis einer Werbemaßnahme getätigten Einzelsätze bei ihrer Entstehung wertmäßig zu erfassen.

Dort, wo die Feststellung der Einzelsätze als Ergebnis einer Werbemaßnahme nicht möglich ist, muß durch Gegenüberstellung der Umsätze vor und nach dem Wirksamwerden der Werbemaßnahme auf den Erfolg zurückgeschlossen werden, was natürlich bestenfalls zu einer annähernd exakten Erfolgsermittlung führt.

Um einen Vergleichsmaßstab zwischen den ermittelten Umsatzerfolgen zu erhalten, ist es zweckmäßig, die Art und Weise der Erfolgsermittlung auf der Erfolgskarte festzuhalten. Folgender Schlüssel ist für diesen Zweck angebracht:

x x  
1 = direkte Methode  
2 = indirekte Methode  
11 = Kundenbefragung  
12 = verschlüsselte Inserate  
13 = Bestellzettel usw.  
21 = Einengung Werbeeinhalte  
22 = Einengung Streubereich usw.

Die festgestellten Umsatzerfolge sind vorerst handschriftlich festzuhalten, sodann zu addieren und in die Erfolgskontrollkarten zu übernehmen.

In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, daß alle Angaben, die in die Erfolgskontrollkarten zu übernehmen sind, grundsätzlich für jede Werbemaßnahme bis zum Zeitpunkt der abgeschlossenen Erfolgsermittlung auf Karteikarten festgehalten werden sollten. Diese Karteikarten (Bild 1) dienen dann als Beleg für die Herstellung der Lochkarten.

Die Karten sind nunmehr getrennt nach Werbemaßnahmen, innerhalb dieser chronologisch, in eine Kartei einzuordnen. Damit sind alle lochkartentechnischen Voraussetzungen gegeben, um das ermittelte Zahlenmaterial maschinell schnell und zuverlässig nach den unterschiedlichsten Gesichtspunkten aufzubereiten und zum Zwecke der ständigen Verbesserung der gesamten Werbetätigkeit auszuwerten. Die Aufbereitung geschieht fast ausschließlich mit Hilfe von Sortier- und Tabelliermaschinen.

Im folgenden soll eine kurze Übersicht über die Möglichkeiten und Methoden der Aufbereitung des in den Erfolgskontrollkarten gespeicherten Zahlenmaterials gegeben werden.

Maßnahmeschlüssel										Preis		Werbekostenaufwand									
KK	Werbeart	Werbemittel	Werbemittel	Werbemittel	Werbemittel	Werbemittel	Werbemittel	Werbemittel	Werbemittel	DM	DPf	Werbemittel	Streuung	Werbemittel	Streuung	Werbemittel	Streuung	Werbemittel	Streuung	Werbemittel	Streuung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Der Erfolgskoeffizient des Werbekostenaufwandes

Der Erfolgskoeffizient des Werbekostenaufwandes ergibt sich aus der Gegenüberstellung des Werbekostenaufwandes zum Umsatzerfolg jeder Werbemaßnahme und besagt, wie hoch der prozentuale Anteil der Werbekosten am Umsatzerfolg ist.

Da sowohl der Werbekostenaufwand als auch der Umsatzerfolg insgesamt für jede Werbemaßnahme in den Erfolgskontrollkarten vorhanden ist, kann die Berechnung des Erfolgskoeffizienten maschinell vorgenommen werden, wenn dividierende Lochkartenmaschinen zur Verfügung stehen. Anderenfalls muß der Erfolgskoeffizient manuell ermittelt und in die Karten eingelocht werden. Bei der verhältnismäßig geringen Zahl von Erfolgskarten ist die damit verbundene Arbeit geringfügig.

An und für sich ist der Erfolgskoeffizient des Werbekostenaufwandes von geringer Aussagekraft, betrachtet man ihn isoliert für jede Werbemaßnahme. Erst durch den Vergleich der Erfolgskoeffizienten verschiedener oder gleicher, aber beispielsweise zu verschiedenen Zeitpunkten, in unterschiedlichen territorialen Bereichen usw. durchgeführter Werbemaßnahmen, erhält man wertvolle Hinweise für die Verbesserung der künftigen Werbetätigkeit. Zu diesem Zweck ist die Tabellierung der Erfolgskontrollkarten, die vorher nach den gewünschten Gesichtspunkten zu sortieren sind, erforderlich.

Der Wirtschaftlichkeitsgrad des Werbekostenaufwandes

Er wird durch das Verhältnis

Werbekostenaufwand  
Ø Mehr-Nettohandelsspanne jeder Werbemaßnahme

ausgedrückt.

(Nettohandelsspanne = schematisiert Bruttohandelsspanne ./. Abzüge für Handelsabgabe usw.)

Dieser Wert ist natürlich nur ein Annäherungswert, da der Umsatzerfolg, der der Ermittlung der Mehr-Nettohandelsspanne zugrunde liegt, ebenfalls nur ein Annäherungswert ist. Da er aber nur Auskunft darüber geben soll, inwieweit die betreffende Werbemaßnahme einen positiven oder negativen Einfluß auf die Rentabilität des Gesamtbetriebes nahm, genügt seine Aussagekraft für die Zwecke der Erfolgskontrolle voll und ganz.

Bei seiner Errechnung sind dieselben Gesichtspunkte wie beim Erfolgskoeffizienten des Werbekostenaufwandes zu berücksichtigen. Auch er ist in die Erfolgskontrollkarte der betreffenden Werbemaßnahme zu übernehmen und besitzt hauptsächlich vergleichende Aussagekraft. Liegt er über 1,0, bedeutet das, daß die Werbekosten die erzielte Mehr-Nettohandelsspanne übersteigen und die Werbemaßnahme sich auf die Rentabilität des Betriebes negativ auswirkt. Auf seiner Grundlage ist es in den einzelnen Handelsbetrieben möglich, eine gewisse Grenze für die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Werbemaßnahmen festzulegen.

Die Erfolgskontrolle als operatives Instrument zur Verbesserung der gesamten Werbetätigkeit

Der Hauptvorteil des Einsatzes der Lochkartentechnik im Zusammenhang mit der Erfolgskontrolle der Werbung liegt darin, daß mit Hilfe der Erfolgskontrollkarten (Bild 2) operativ auf die gesamte Werbetätigkeit Einfluß genommen werden kann. Je mehr Werbemaßnahmen erfolgsmäßig kontrolliert werden und demzufolge auch Erfolgskontrollkarten vorhanden sind, um so größer ist die Vergleichsmöglichkeit, um auf

ERFOLGSKONTROLLKARTEI																			
Schlüssel Werbemaßnahme									Artikel Nr.		Preis		Hsp.	Ø Hsp.					
KK	Art	Mittel	Werbemittel	Werbemittel	Ben.	Gr.	Art.	Gebiet			Alter	Geschl.			DM	Pf.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11		12	13					
Werbekostenaufwand																			
Werbemittel				Streuung				Gesamt		Zeitraum	Methode	Umsatzerfolg	Erfolgskoeff.	Wirtsch.					
Lohnk.		Sachk.		Lohnk.		Sachk.													
14		15		16		17		18		19		20		21		22		23	
Geprüft:									Genehmigt:										

Bild 1. Erfolgskontrollkarte als Beleg

Bild 2. Lochkarte Erfolgskontrolle



dieser Grundlage Erfahrungen zu sammeln, die es gestatten, für bestimmte, der Werbeabteilung gestellte Aufgaben die geeignetsten, d. h. den größten Erfolg bei optimaler Wirtschaftlichkeit versprechenden Werbemaßnahmen auszuwählen.

Durch entsprechende Sortierung der Erfolgskontrollkarten nach den einzelnen Gesichtspunkten des Werbemaßnahmenschlüssels und anschließender Tabellierung erhält man tabellarische Übersichten, die beispielsweise über folgendes Auskunft geben:

1. Über den Erfolg (hierunter ist der Erfolgskoeffizient und der Wirtschaftlichkeitsgrad des Werbekostenaufwandes sowie der absolute Umsatzerfolg zu verstehen) verschiedener zur Anwendung gelangender Werbemittel bei gleichem Umworbenenkreis, gleicher Durchführungszeit und gleichem Streubereich der Werbemaßnahmen.

2. Über den Erfolg gleicher zur Anwendung gelangender Werbemittel bei gleicher Durchführungszeit und gleichem Streubereich der Werbemaßnahmen aber unterschiedlichem Umworbenenkreis.

3. Über den Erfolg gleicher zur Anwendung gelangender Werbemittel bei gleichem Umworbenenkreis und Streubereich der Werbemaßnahme aber unterschiedlicher Durchführungszeit usw.

Für dieses Zahlenmaterial werden die Verantwortlichen der Werbeabteilungen der Handelsbetriebe sehr dankbar sein, hilft es ihnen doch, die beschränkten finanziellen Mittel für Werbezwecke so wirtschaftlich wie möglich zu verausgaben und noch mehr als bisher bei der Umsatzsteigerung der Handelsbetriebe mitzuhelfen.

### 3.3. Laufende Kontrolle der Adreßkarteien

Die von Zeit zu Zeit notwendig werdende Überarbeitung der Adreßkartei, ganz gleich, ob sie zur Adressenschreibung für Warenlieferungen oder Werbesendungen Verwendung findet, ist lochkartenmaschinell mit Hilfe von Sortiermaschinen jederzeit möglich. Als Voraussetzung sind hierfür allerdings Sortiermerkmale in den Adreßkarten erforderlich, die es gestatten, die Karten von solchen Kunden maschinell herauszufinden und auszusortieren, die über eine gewisse Zeit hinweg trotz Werbung keine Bestellungen auf Warenlieferungen aufgaben. Diese Maßnahme ist notwendig, um die Kartei nicht maßlos anwachsen zu lassen.

Zu diesem Zweck sind auf den Adreßkarten einige Bestellkontrollspalten vorzusehen, wobei jede Kontrollspalte entsprechend dem Überarbeitungszeitraum ein halbes oder ganzes Jahr repräsentiert. Selbstverständlich können hierfür auch Lochspalten der Überlochanzone gewählt werden.

Geben z. B. in einem Monat des 1. Halbjahres 1963 Kunden eine Bestellung auf, werden in der Kontrollspalte 1. Halbjahr 1963 ihrer Adreßkarte konstante Kontrolllochanlagen vorgenommen (z. B. x 11 Spalte 75). Das geschieht nach der

## 7. Stenografentag in Halle

### DDR-Meisterschaften in Stenografie und Maschinenschreiben

In der Saale-Stadt Halle wurden in den ersten Tagen des Monats Mai 1963 die Meisterschaften in Stenografie und Maschinenschreiben 1963 durchgeführt.

Ein Höhepunkt in Halle war ohne Zweifel der Ausscheidungskampf im Maschinenschreiben um die DDR-Meisterschaften. An diesem friedlichen – aber aufregendem – Leistungswettbewerb haben neben der DDR-Mannschaft auch Gäste aus der ČSSR, aus Ungarn, Jugoslawien, Österreich und Westdeutschland beigewohnt.

Um den Titel der beiden DDR-Meister im Maschinenschreiben bewarben sich 220 Maschinenschreiber, während zum 6. Stenografentag 1961 in Karl-Marx-Stadt 168 Bewerber gezählt wurden. Erfreulich ist, daß sich in Halle die Steigerung der Wettbewerbsteilnehmer positiv in der Verbesserung der bisher erzielten Spitzenleistungen auswirkte.

Während dieser Tage wurden 2 DDR-Meisterschaften ausgetragen.

1. Schnellschreiben  
30 Minuten Abschrift von einer Vorlage in Maschinenschrift.
2. Perfektionsschreiben  
10 Minuten Abschrift von einer Vorlage in Maschinenschrift.

Es muß noch darauf hingewiesen werden, daß es sich hierbei um einen völlig unbekannten Text handelt, der wenige Augenblicke vor Beginn des Wettkampfes den Teilnehmern vorgelegt wird.

Tabellierung der Rechnungen und Versandpapiere am zweckmäßigsten täglich mit allen Adreßkarten mit Hilfe eines Dopplers, ehe die Karten zur Adreßkartei zurückgegeben werden. Zuvor ist allerdings eine maschinelle Sortierung dieser Karten erforderlich, um diejenigen Karten herauszufinden, die in der betreffenden Kontrollspalte schon eine Kennlochung von vorangegangenen Bestellungen im gleichen Halbjahr aufweisen und die sofort zur Adreßkartei zurückzugeben sind. Ähnlich wird in den folgenden Halbjahren verfahren.

Ende des 1. Halbjahres 1964 kann frühestens damit begonnen werden, Tag für Tag eine bestimmte Anzahl von Adreßkarten aus der Kartei zu entnehmen und sie, ohne die Ordnung der Kartei zu zerstören, mit Hilfe der Sortiermaschine dahingehend zu prüfen, ob im 2. Halbjahr 1963 bzw. im 1. Halbjahr 1964 ebenfalls Bestellungen aufgegeben wurden. Alle Adreßkarten von Kunden, die in den Kontrollspalten 1. Halbjahr 1964 und 2. Halbjahr 1963 keine Lochungen aufweisen (Restfach), sind aus der Adreßkartei zu entfernen und können vernichtet werden. Diese Kunden werden im Ergebnis dieser Maßnahme auch nicht mehr umworben.

Der Umfang der beim Einsatz der Lochkartentechnik im Zusammenhang mit der ständigen Überarbeitung der Adreßkartei anfallenden Arbeiten erscheint auf den ersten Blick sehr hoch, doch er ist im Vergleich zur bisherigen manuellen Arbeitsweise minimal. Auf die ständige Überarbeitung der Kartei kann auf keinen Fall verzichtet werden.

### 4. Schlußbemerkungen

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich die Möglichkeiten für den Einsatz der Lochkartentechnik im Zusammenhang mit der Werbetätigkeit der Handelsbetriebe keinesfalls in den in diesem Beitrag aufgeworfenen Problemen erschöpfen. Darüber hinaus konnte im Rahmen dieses Beitrages die lochkartentechnische Lösung der genannten Probleme mehr oder weniger nur angedeutet werden. Sie ist als Vorschlag zu betrachten. Besonders die Verwirklichung des Einsatzes der Lochkartentechnik bei der Erfolgskontrolle der Werbung setzt eine genaue Kenntnis sowohl des Problems an sich als auch der arbeitsorganisatorischen Wege zu seiner Lösung voraus. NTB 806

Für die Benutzung mechanischer und elektrischer Schreibmaschinen wurde keine unterschiedliche Bewertung vorgenommen.

Die erreichten Ergebnisse in beiden Disziplinen lassen klar und eindeutig erkennen, daß sich die elektrischen Schreibmaschinen auch auf Wettbewerben immer mehr durchsetzen.

Brigitte Kohlbeck, Zwickau, konnte in 30 Minuten Schnellschreiben mit einer elektrischen Soemtron-Schreibmaschine den 1. Platz belegen. Mit insgesamt 16 838 Anschlägen (561 in der Minute) erreichte sie in einem äußerst anstrengenden Kampf unter ständiger Steigerung ihrer Leistungen die Note „1“.

Hildegard Bartsch, Halle, belegte ebenfalls mit einer elektrischen Soemtron-Schreibmaschine im 10 Minuten Richtigschreiben den 1. Platz. Im Ergebnis eines unermüdeten Trainings erreichte sie 4551 Anschläge mit 0 Fehlern.

Zu diesen ausgezeichneten Leistungen sprechen wir unseren Meisterschaftsschreiberinnen unsere vollste Anerkennung aus und übermitteln noch nachträglich von dieser Stelle aus unsere herzlichsten Glückwünsche.

In den ausführlichen Aufstellungen sind die ersten Bewerber von beiden Disziplinen mit ihren Ergebnissen aufgeführt.

### Maschinenschreibwettbewerb: 30 Minuten Schnellschreiben

Name	Fabrikat d. Masch.	Gesamt-anschl.	Minuten-anschl.	Fehler	Note	Punkte
1. Kohlbeck	Soemtron GsE	16 838	561	10	I	545
2. Schwarze	Cellatron SE5	18 378	612	48	III	533
3. Sommer	Soemtron GsE	15 965	532	24	II	493
4. Seidel	Optima	15 183	506	15	I	481
5. Bartsch	Soemtron GsE	15 227	508	20	II	474
6. Boden	Optima	14 751	492	14	I	469
7. Dr. Stenzel	Soemtron GsE	14 880	496	21	II	462
8. Macke	Soemtron GsE	15 358	512	31	II	460
9. Woop	Soemtron GsE	14 067	468	5	I	460
10. Viereckl	Soemtron GsE	14 138	471	18	I	441

### Maschinenschreibwettbewerb: 10 Minuten Richtigschreiben

Name	Fabrikat d. Masch.	Gesamt-anschl.	Fehler	Punkte
1. Bartsch	Soemtron GsE	4551	0	455
2. Seidel	Optima	4695	1	420
3. Hahl	Optima	4086	0	409
4. Josko	Soemtron GsE	4048	0	405
5. Troschke	Optima	4251	1	375
6. Nieballa	Optima	4225	1	373
7. Schulze	Soemtron GsE	3730	0	373
8. Schwarze	Cellatron SE5	5723	4	372
9. Zernikow	Optima	3712	0	371
				NTB 893

## Speicherverfahren bei Büromaschinen (Teil III)

Dr.-Ing. E. BÜRGER, Karl-Marx-Stadt

In dem folgenden Teil der Beiträge werden die neuesten Speicherverfahren behandelt, die sich teilweise noch im Entwicklungsstadium befinden. Dadurch können wir unsere Leser mit den Verfahren bekannt machen, die in den nächsten Jahren in elektronischen Büromaschinen zur Anwendung kommen.

Die Redaktion

### 2.1.4. Dünne, magnetische Schichten als Speicher

Immer mehr an Bedeutung gewinnen Speicher, die aus dünnen magnetischen Schichten bestehen. Diese Schichten werden im Aufdampfverfahren auf nichtmetallische Werkstoffe aufgebracht. Das Aufdampfen der Schicht kann im Vakuum erfolgen; ferner ist die Herstellung durch galvanische Abscheidung oder durch Katodenzerstäubung möglich. Die aufgedampfte Schicht besteht aus etwa 80 % Ni und 20 % Fe.

Zur Wirkungsweise der dünnen magnetischen Schichten als Speicher ist zu sagen, daß sich bei den Speicherelementen, ähnlich den Ferriten, zwei stabile Zustände herstellen lassen. Diesen Zuständen werden die Binärziffern 0 und 1 zugeordnet. Bereits bei der Herstellung der dünnen Magnetschichten im Aufdampfverfahren wird ein starkes Gleichstromfeld angelegt, das zur Erzeugung einer magnetischen Vorzugsrichtung führt. Die gewünschte Größe und Form der Speicherelemente wird durch die Verwendung von Masken erreicht. Die Dicke der Magnetschichten beträgt 0,1 bis 0,2 µm. Es werden aber bereits Versuche mit noch geringeren Dicken (z. B. 0,05 µm) durchgeführt.

Der Vorteil der Speicher aus dünnen magnetischen Schichten liegt darin, daß bei Beherrschung der Technologie die Herstellung billiger als bei Ferritkernspeichern wird. In Zukunft wird dieses Verfahren nicht nur für Speicher, sondern für Schaltelemente (Widerstände, Potentiometer, Kondensatoren, Thermoelemente, Dioden, Transistoren usw.) und für ganze Schaltungen in der Rechentechnik zur Anwendung kommen, wobei die automatische Fertigung mit Hilfe von programmgesteuerten Maschinen mittels Lochband oder Magnetband erfolgen wird.

Als weiterer Vorteil der dünnen magnetischen Schichten ist die kurze Schaltzeit  $t_s$  zu nennen, die zum Umschalten des Speicherelementes in den anderen stabilen Zustand benötigt wird. Während bei Ferritkernen die Schaltzeit 0,1 bis 1 µs beträgt, werden bei dünnen magnetischen Schichten nur 0,01 ... 0,1 µs benötigt. Ferner ist ein geringerer Treiberstrom  $i_t$  zum Umschalten in den anderen Remanenzzustand notwendig, und die Speicherdichte läßt sich erhöhen, so daß die Speicher beträchtlich kleiner als Ferritkernspeicher gebaut werden können.

Die kürzeren Schaltzeiten der Speicherelemente aus dünnen magnetischen Schichten gegenüber Ferritkernen sind dadurch zu erklären, daß sich die Magnetisierungsumkehr nicht mehr als eine Drehung der Momentenvektoren zeitlich nacheinander darstellt, sondern als ein mehrere Größenordnungen schnellerer kohärenter Rotationsvorgang, wobei eine gleichzeitige Drehung der Momentenvektoren erfolgt [9] und [7].

Die dünnen magnetischen Schichten kommen als Speicher in den verschiedensten Ausführungen zur Anwendung. Auf einige grundsätzliche Ausführungsformen soll auf Grund der zunehmenden Bedeutung dieser Speicher für die Büromaschinentechnik näher eingegangen werden.

#### 2.1.4.1. Dünne, weichmagnetische Schichten

Diese Speicherelemente werden in Form von aufgedampften Magnetschichten mit Hilfe von gelochten Masken hergestellt. Die Magnetschichten werden auf nichtmetallische, dünne Platten, z. B. Glassubstrat mit einer Dicke von etwa 0,2 mm, als Flecken mit einem Durchmesser von etwa 1 ... 5 mm niedergeschlagen. Der von IBM verwendete Magnetschichtspeicher besteht aus hochpolierten Sieberplatten (50 × 50 mm), auf die im Vakuumverfahren eine Schicht von 0,05 µm Dicke aufgedampft wird. Durch fotografische Ätzung wird die gesamte Fläche in kleine rechteckige Bezirke zerlegt, wobei ein Bezirk zur Speicherung von einem Bit dient.

Die Speicherkapazität von Speichern aus dünnen, weichmagnetischen Schichten ist recht unterschiedlich. Sie reicht von einigen hundert Speicherplätzen bis zu einigen Tausend. Auch Speicher über hunderttausend Bits sollen bereits gefertigt werden. So wurde z. B. für die Luftfahrtindustrie ein Speicher mit einer Kapazität von 166 000 Bits (6656 Worte zu je 24 Bits) entwickelt, der ein zerstörungsfreies Lesen ermöglicht [10].

Zur Wirkungsweise von dünnen, weichmagnetischen Schichten als Speicher ist zu sagen, daß das Schreiben und Lesen im Prinzip wie bei den Ferritkernspeichern erfolgt. Die magnetischen Flecken sind in Form einer Matrix angeordnet und werden wie bei der Ferritkernmatrix ausgewählt. Es wird zwischen zerstörendem und nichtzerstörendem Lesen unterschieden. Bei dem zerstörenden Lesen wird die ge-



speicherte Information gelöscht, während sie bei dem nicht-zerstörenden Lesen erhalten bleibt. Das nichtzerstörende Lesen hat den Nachteil, daß es aufwendiger ist und evtl. für jede Speicherstelle (Bit) zwei Bezirke notwendig sind. In Bild 21 ist eine Matrix dargestellt, die zum nichtzerstörenden Lesen verwendet werden kann. Auf dem oberen, sichtbaren Teil des Glasplättchens befinden sich die Leselemente mit den Leseleitungen, während sich auf dem unteren Teil des Plättchens die Schreiblelemente mit den Schreibleitungen befinden. In der Regel werden dabei die

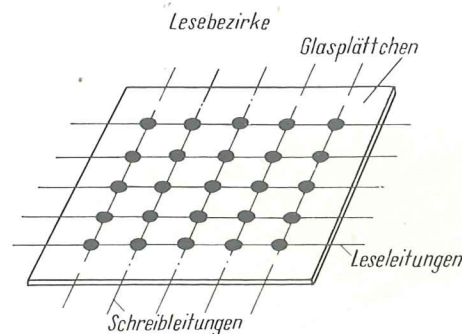


Bild 21. Speichermatrix aus dünnen, weichmagnetischen Schichten

Zuleitungen auf den Glasplättchen bereits beim Aufdampfen der Lese- und Schreibbezirke mit hergestellt.

Die Speicher aus dünnen, weichmagnetischen Schichten haben aber nicht nur Vorteile, sondern auch Nachteile, die im wesentlichen darauf zurückzuführen sind, daß die Technologie dieser Speicher noch nicht vollständig beherrscht wird. Es ist ohne weiteres einzusehen, daß aufgedampfte Nickel-Eisen-Schichten von nur einigen Hunderttausendstel-Millimeter Dicke in der Herstellung Schwierigkeiten mit sich bringen, so daß noch keine hundertprozentige Ausbeute erreicht wird. Diese Schwierigkeiten werden sich mit der weiteren Vervollkommen der Technologie beseitigen lassen.

#### 2.1.4.2. Dünne, hartmagnetische Schichten

Eine Erhöhung der Speicherdichte gegenüber den weichmagnetischen Schichten läßt sich durch Anwendung von dünnen, hartmagnetischen Schichten erreichen. Es handelt sich dabei um die magneto-optische Technik, wobei der Faraday- oder Kerr-Effekt ausgenutzt wird. Beim Faraday-Effekt handelt es sich bekanntlich um die Drehung der Polarisations-ebene von linear polarisiertem Licht, das durch das Magnetfeld eines Stoffes hindurchfällt bzw. reflektiert wird. Bei Schichtdicken von  $500 \cdot \dots \cdot 20\,000 \text{ \AA}$  ( $1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$ ) erweist sich die Kerr-Drehung als günstiger [7] (beim Kerr-Effekt handelt es sich um eine elektrische Doppelbrechung, die beispielsweise in festen Körpern unter Einfluß eines elektrischen Feldes auftritt, falls die Moleküle entweder schon Dipole sind oder leicht zu solchen deformiert werden können).

Die hartmagnetischen Schichten bestehen z. B. aus Mangan und Wismut (MnBi). Zum Lesen der Informationen aus Speichern, die aus hartmagnetischen Schichten aufgebaut sind, wird senkrecht auffallendes Licht verwendet. Die Speicherdichte läßt sich dabei sehr hoch halten, so daß bis zu einer Million Binärziffern (Bits) auf einem Quadratzentimeter gespeichert werden können. Das Schreiben der Informationen kann mit einem fokussierten Elektronenstrahl mit einer Geschwindigkeit von 40 000 Bits/s erfolgen. Zum Lesen der Informationen können lichtempfindliche elektronische Wandler oder Elektronen-Spiegelmikroskope verwendet werden. Der Aufwand solcher Einrichtungen ist aber relativ hoch, so daß der Vorteil hoher Speicherdichte noch nicht ausreichend ist, um eine breite Anwendung der dünnen, hartmagnetischen Schichten zu gewährleisten.

#### 2.1.4.3. Zylindrische, magnetische Schichten

Neben dünnen, magnetischen Schichten, die eben angeordnet sind, wurden auch zylindrische, magnetische Schichten für Speichierzwecke entwickelt. Diese Schichten werden auf volle, runde Glasstäbchen oder auf Röhren aus Glas aufgebracht. Der Durchmesser der Stäbchen ist verschieden; in der Mehrzahl werden Glasstäbchen mit einem Durchmesser von 0,4 mm verwendet.

Einen „magnetischen Stab“ für Speichierzwecke zeigt Bild 22. Auf einem Glasstäbchen mit einem Durchmesser von 0,4 mm ist eine Silberschicht elektrochemisch aufgebracht. Auf dieser Schicht ist eine 0,3  $\mu\text{m}$  starke Eisen-Nickel-Schicht (98 % Fe, 2 % Ni) galvanisch aufgetragen. Der magnetische Stab enthält eine Lese- und eine Schreibwicklung sowie Wicklungen für die Impulse  $J_x$  und  $J_y$ . Insgesamt sind vier Spulen zu je 10 Windungen erforderlich. Die Breite der Wicklungen beträgt 1,3 mm. Es lassen sich auf einem Stäbchen mehrere Wicklungen anordnen, wobei der Abstand zwischen den Wicklungen ebenfalls 1,3 mm beträgt. Der in Bild 22 skizzierte magnetische Stab hat den Vorteil, daß eine hohe Betriebssicherheit über einen großen Temperaturbereich erzielt wird. Durch das günstige Längen-Dicken-Verhältnis des Speicherelementes wird ein niedriger Entmagnetisierungsfaktor erreicht (extrem rechteckige Hysteresekurve). Fertigungstechnisch ergibt sich als Vorteil die einfachere Herstellung der Wicklungen im Vergleich zu den Ferritkernspeichern, so daß die Speicher billiger werden könnten als bei der Verwendung von Ferritkernen. Als weiterer Vorteil ist die kürzere Schaltzeit gegenüber den Kernen zu nennen und die Erreichung einer hohen Lesespannung.

Obwohl die Speicherelemente nach Bild 22 kleiner sind als z. B. Ferritkerne von 1,3 mm Durchmesser, wird die erzielbare Speicherdichte durch die relativ hohe Zahl von Lötverbindungen kleiner sein. Es sind immerhin für jedes Speicherelement acht Lötverbindungen erforderlich. Außerdem ergibt sich ein zerstörendes Lesen der Informationen.

Es werden aber neben dem magnetischen Stab noch andere Speicherelemente mit zylindrischen, magnetischen Schichten verwendet. Als Beispiele sollen die sogenannten Bit-

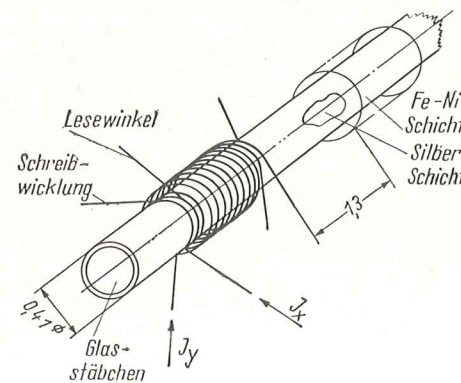


Bild 22. Zylindrische, magnetische Schicht als Speicher (Magnetischer Stab)

Drahte und Bit-Röhren erwähnt werden. Ein Bit-Draht (Be-Cu) hat einen Durchmesser von 0,4 mm. Auf seiner Oberfläche ist eine 5  $\mu\text{m}$  starke Fe-Ni-Schicht (22 % Fe, 78 % Ni) aufgebracht. Zur Speicherung ist in die Schicht eine Helikoide eingeritzt. Die Bit-Röhre enthält im Inneren einen Lese- und einen Schreibdraht, während sich außen eine Wicklung mit 55 Windungen befindet und die äußere Schicht eine geritzte Helikoide enthält. Der Vorteil der letztgenannten Speicher liegt darin, daß sie unempfindlicher gegenüber mechanischen Spannungen und temperaturstabiler sind als z. B. der Twistor, der im nächsten Abschnitt behandelt wird.

#### 2.1.5. Twistor und Tensor als Speicher

Beim Twistor und Tensor werden Drähte aus magnetostruktiven Werkstoffen zur Speicherung verwendet. Der Twistor wurde im Jahre 1957 entwickelt, während 1958 der Tensor bekanntgemacht wurde. Der plattierte Twistor (1959) und der Wickel-Twistor (1960) stellen Weiterentwicklungen dar.

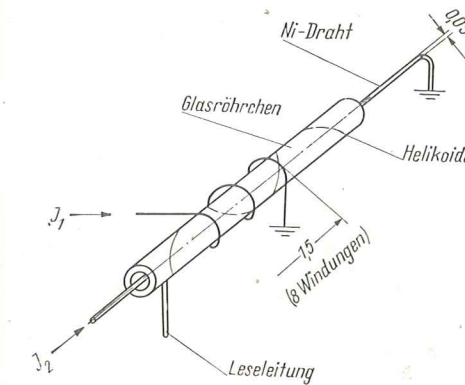


Bild 23. Twistor als Speicher

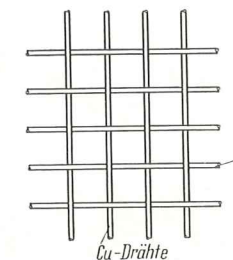


Bild 24. Twistor-Geflecht

##### 2.1.5.1. Twistor

Bild 23 zeigt den Aufbau eines Twistors. Über einen Nickel-draht mit einem Durchmesser von 0,05 mm befindet sich eine kleine Glasröhre. Diese Röhre ist außen mit einer Wicklung versehen, die aus acht Windungen besteht. Die Wicklungsbreite beträgt 1,5 mm.

Zur Wirkungsweise des Twistors ist zu sagen, daß das Schreiben und Lesen im Prinzip wie bei dem Ferritkernspeicher erfolgt. Das magnetostruktive Material wird zuvor mechanisch so bearbeitet (tordiert), daß eine magnetische Vorzugsrichtung entsteht. Das Schreiben und Lesen erfolgt mit Hilfe der angelegten axialen und radialen Feldkomponenten, die durch die Impulse  $J_1$  und  $J_2$  gebildet werden. Für das Schreiben gilt  $J_1 + J_2$ , wobei  $J_1$  größer als  $J_2$  sein muß, während zum Lesen nur ein negativer Impuls  $(-J_1)$  über die Wicklung erforderlich ist. Die Speicherdichte beträgt etwa 3 Bit/cm.

Zum Aufbau der Twistor-Matrix kann ein Drahtgeflecht verwendet werden, das aus Nickel- und Kupferdraht besteht (Bild 24). Die senkrechten Cu-Drahte bilden dabei das axiale Feld und waagerechte Ni-Drahte das radiale. Als Vorteil gegenüber der Ferritkern-technik ergibt sich eine einfachere Fertigung der Twistorgewebe.

##### 2.1.5.2. Plattierter Twistor und Wickel-Twistor

Der plattierte Twistor besteht aus einem Be-Cu-Draht, der elektroplattiert ist. Die Schichtdicke beträgt  $2 \cdot \dots \cdot 5 \mu\text{m}$ . Die Schicht ist aus 81 % Ni, 10 % Mo und 9 % Fe zusammengesetzt. Das erforderliche Magnetfeld wird mit Hilfe einer Wicklung erzeugt, die 45 Windungen besitzt.

Beim Wickel-Twistor wird auf einen Draht schraubenförmig ein Mo-Permalloy-Band (Abmessung:  $0,01 \times 0,1 \text{ mm}$ ) mit einer Steigung von 0,2 mm gewickelt. Die Feldkomponenten werden einmal durch Impulse im gewickelten Draht und zum anderen durch ein U-förmig gebogenes Cu-Band, das sich über dem gewickelten Draht befindet, erzeugt.

Der Vorteil der Twistor-Speicher liegt in den geringeren Fertigungskosten und in der kürzeren Schaltzeit im Vergleich zu Ferritkernen.

##### 2.1.5.3. Tensor

In Bild 25 ist der Aufbau eines Tensors im Prinzip zu sehen. Der Tensor besteht aus magnetostruktivem Material (Per-

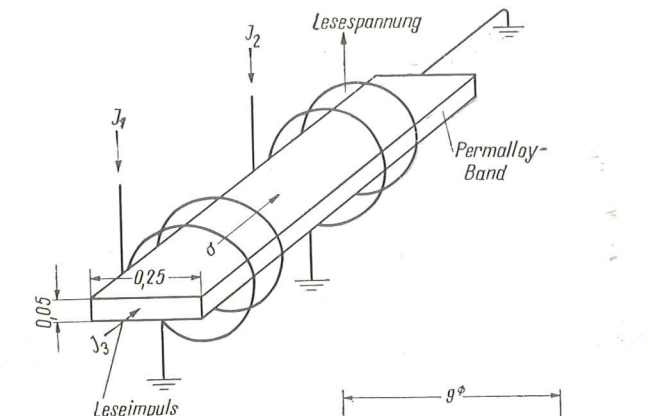
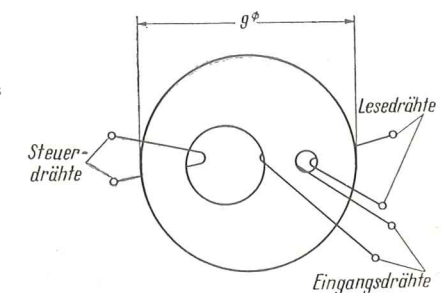


Bild 25. Aufbau des Tensors

Bild 26. Transfluxor-Speicherelement



malloy). Das Band besitzt die relativ kleinen Abmessungen von 0,05 mm Dicke und 0,25 mm Breite. Die Magnetfelder werden mit Hilfe von zwei Wicklungen erzeugt, die im Abstand von 25 mm auf dem Permalloy-Band angeordnet sind. Die Breite der Wicklungen beträgt 6 mm. Zum Schreiben der Informationen gilt:  $J_1 + J_2$ , wobei  $J_1$  größer als  $J_2$  bzw.  $J_3$  ist.

Die Anwendung des Tensors für Speichierzwecke ergab bisher noch Schwierigkeiten. Versuche, durch Zugspannung im magnetostruktiven Werkstoff eine magnetische Vorzugsrichtung zu schaffen, sind nicht befriedigend. Mit dem Element ließe sich ein nichtzerstörendes Lesen erreichen, da die Wicklung ein transversales Feld zur Achse erzeugt. Für die Schaltzeit des Tensors werden  $0,3 \cdot \dots \cdot 0,4 \mu\text{s}$  angegeben [7].

##### 2.1.6. Fluxor-Speicher

Bei den Fluxoren handelt es sich im Grunde um nichts anderes als Ferritkerne, die teilweise recht komplizierte Formen aufweisen. Diese Elemente haben mehrere Öffnungen, durch die alle notwendigen Lese- und Schreibdrähte hindurchgeführt werden. Im Prinzip lassen sich mit diesen Mehrlochkernen Matrixspeicher wie bei den Ferritkernen aufbauen, so daß im folgenden nur einige Hinweise auf die verschiedenen Ausführungsformen gegeben werden.

##### 2.1.6.1. Transfluxor

Dieser Speicherkern enthält zwei Bohrungen mit verschiedenen großen Durchmessern (Bild 26). Das Transfluxor-Element besteht aus 40 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 30 % MgO und 30 % MnO. Die Dicke des Kernes beträgt 3,5 mm.

Die Anordnung der Wicklungen ist aus Bild 26 ersichtlich. Zur Wirkungsweise ist zu sagen, daß der Kern zunächst durch einen starken Impuls voll gesättigt wird. Das große Loch des Kernes wird danach durch die hindurchgeführte Steuerwicklung in einem bestimmten Bereich im entgegengesetzten Sinne magnetisiert. Mit Hilfe von wechselnden



Impulsen kann der Remanenzzustand um die kleine Bohrung des Kernes beliebig oft gelesen werden. Die Information wird hierbei nicht zerstört. Wenn auch diese Wirkungsweise für die Speicherfunktion günstig ist, wirkt sich die komplizierte Form für die Fertigung relativ ungünstig aus.

#### 2.1.6.2. Vielwegkern-Fluxor

Dieses Speicherelement ist rechteckig ausgeführt und besitzt zur Aufnahme der Lese- und Schreibwicklungen drei Öffnungen. Die Größe des Elementes beträgt  $3,3 \times 1,8$  mm (0,75 mm dick). Eine Öffnung ist für die eigentliche Speicherung vorgesehen, während die zwei restlichen Öffnungen die Steuerwirkungen aufnehmen.

#### 2.1.6.3. Biax-Element

Das Biax-Speicherelement ist als quaderförmiger Ferritkern mit zwei rechteckigen Öffnungen anzusehen. Die Abmessungen betragen  $1,2 \times 1,2 \times 2,1$  mm. Die Öffnungen sind quadratisch ausgeführt ( $0,5 \times 0,5$  mm), wobei die eine Bohrung den Abfragedraht aufnimmt, während das andere Loch, das um 90 Grad versetzt ist, die zwei Auswahlströme und den Lesedraht aufnimmt. Durch die günstige Ausführung des Elements hinsichtlich der geometrischen Abmessungen ist ein zerstörungsfreies Lesen möglich. Die quaderförmigen Kerne werden aneinandergestapelt und geradlinig verdrahtet, was sich fertigungstechnisch vorteilhaft auswirkt. Hervorzuheben ist noch die günstige Schaltzeit der Elemente, die kürzer als bei Ferritkernen ist.

#### 2.1.7. Parametron-Speicher

Das Parametron wurde in Japan entwickelt und hat dort in die Rechenmaschinentechnik Eingang gefunden. Bei den Parametrons magnetischen Typs handelt es sich um elektrische Schwingkreise mit veränderlichen Induktivitäten. Die Phasenlagen von bestimmten Schwingungen werden als stabile Speicherzustände genutzt. Neben der Speicherwirkung besitzt das Parametron Verstärker- und Regenerationseigenschaften. Für Speicherzwecke ist das Parametron zu aufwendig, da ein Doppellochkern und ein Kondensator für je ein Bit benötigt werden. Zum Betreiben von Ferritkernmatrixspeichern ermöglichen sie als Auswahlwähler mit hoher Betriebssicherheit ein zerstörungsfreies Lesen der Informationen. Von Vorteil ist hierbei, daß nur zwei Drähte je Kern benötigt werden und das Kernmaterial ein schlechtes Rechteckverhältnis aufweisen kann.

#### 2.1.8. Molekular-Speicher

Als Prinzipien der Molekularspeicherung sollen das Spin-Echo-Verfahren und die Strahlungsmagnetisierung genannt werden.

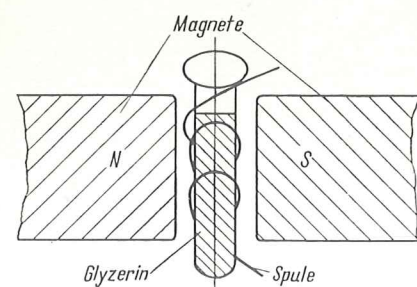


Bild 27  
Spin-Echo-Speicherverfahren

##### 2.1.8.1. Spin-Echo

In Bild 27 ist das Spin-Echo-Verfahren im Prinzip dargestellt. Eine protonenreiche Probe (Glycerin) wird in ein starkes magnetisches Feld gebracht. Senkrecht zu dem Feld werden mit einer Spule Hochfrequenzimpulse induziert. Legt man einen starken Leseimpuls an, der eine Umkehr der Phasen um 180 Grad bewirkt, dann sind nach einer gewissen Zeit die Momentvektoren wieder in Phase, wobei

in der Empfangsspule ein Echosignal entsteht. Es lassen sich bis zu 1000 Impulse gleicher Impulsform in einem Zyklus speichern. Das Spin-Echo-Verfahren ist also ein Serienspeicherprinzip. Nachteilig wirkt sich der hohe Aufwand für das Speichern aus. Magnete von mehreren Tonnen Gewicht und hohe Senderleistungen sind für die Speicherung erforderlich, so daß dieses Verfahren noch keine praktische Bedeutung erlangen konnte.

##### 2.1.8.2. Strahlungsmagnetisierung

Hierbei handelt es sich um eine Elektronenanregung, die zur dynamischen, permanenten Magnetisierung von Ferritkernen führt. In Bild 28 ist das Prinzip dieses Speicherverfahrens zu sehen. Das Schreiben und Lesen der Informationen erfolgt mittels einer Wicklung, die um den Ferritkern gelegt ist. Das Vormagnetisieren und Löschen wird durch einen Draht vorgenommen, der durch die Kernmitte hindurchführt. Der Kerndurchmesser beträgt 5 mm, während die verwendeten Drähte einen Durchmesser von 0,3 mm be-

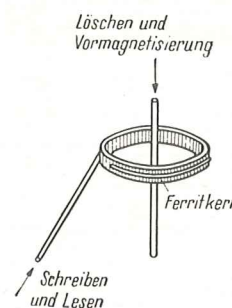


Bild 28. Speicherung durch Strahlungsmagnetisierung

sitzen. Das Lesen der Informationen erfolgt nichtzerstörend. Eine hohe Speicherdichte wird bei dem Verfahren erwartet.

##### 2.1.9. Tiefsttemperaturspeicher

Bei dieser Speicherart wird der Effekt der Supraleitung ausgenutzt. Im Bereich einer bestimmten Temperatur verschwindet der Ohmsche Widerstand bei verschiedenen Metallen und Legierungen vollständig. Der Temperaturbereich liegt dabei zwischen 0 °K und 17 °K. Wird nun in einem Metallring ein Strom induziert, so fließt er beliebig lange im Ring. Diese Tatsache wird zur Informationsspeicherung benutzt, indem der einen Stromrichtung die Binärziffer 1 zugeordnet wird, während die umgekehrte Richtung als Null festgelegt wird. Das auf diese Weise entwickelte Speicherelement wird als Cryotron bezeichnet. Die Steuerung des Elements erfolgt mit Hilfe eines Magnetfeldes. Im unterkühlten Zustand wird das Cryotron durch ein umgebendes Magnetfeld durch Überschreiten der kritischen Feldstärke in den normalleitenden Zustand versetzt. Die Umschaltzeit des Elements ist relativ langsam und liegt bei einigen Mikrosekunden. Sie ergibt sich durch das Verhältnis von Induktivität L zum Ohmschen Widerstand R. Beträgt z. B. die Induktivität  $L = 2,5 \cdot 10^{-8}$  H und der Ohmsche Widerstand  $R = 0,01 \Omega$ , so ergibt sich eine Umschaltzeit von

$$t_s = \frac{L}{R} = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ s.}$$

Die Schaltzeiten lassen sich durch die Anwendung der Aufdampftechnik günstiger gestalten. Durch Aufdampfen der Leiter auf Substrat läßt sich die Induktivität kleiner halten, wobei der Widerstand gleichzeitig erhöht wird. Es wurden verschiedene Cryotron-Speicherelemente entwickelt. Auf einige Ausführungen soll im folgenden eingegangen werden.

##### 2.1.9.1. Planar-Cryotron

Dieses Element wurde von Crowe und Garwin im Jahre 1957 entwickelt. In Bild 29 ist der Aufbau des Planar-Cryotrons in seiner prinzipiellen Wirkungsweise dargestellt. Das

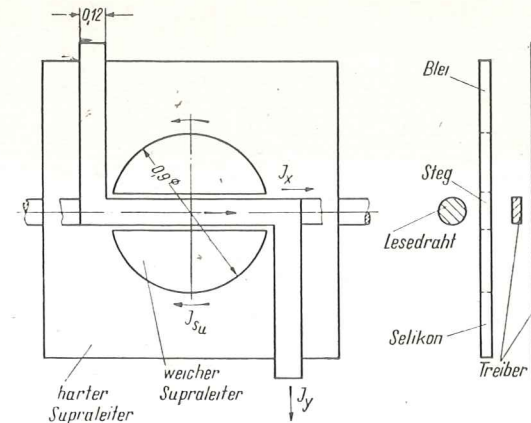


Bild 29. Planar-Cryotron-Speicher in Prinzipdarstellung

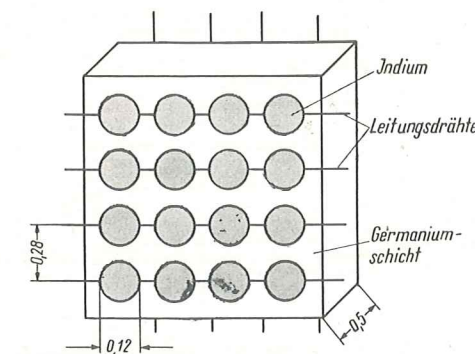


Bild 30. Bistabiler Cryosar

Speicherelement ist relativ klein, wie aus der eingetragenen Abmessung des Treibers (0,12 mm) hervorgeht. Die maximale Größe beträgt danach knapp 2 mm. Die Schaltzeit für das Element beträgt

$$t_s = \frac{L}{R} = \frac{5 \cdot 10^{-10} \text{ H}}{5 \Omega} = 10^{-10} \text{ s.}$$

Die Arbeitstemperatur des Planar-Cryotrons liegt bei  $T = 4,2$  °K. Das Element besteht grundsätzlich aus dem „weichen“ und dem „harten“ Supraleiter. Der weiche Supraleiter wurde als Steg ausgebildet, wodurch eine kleine Induktivität erreicht wurde. Das Planar-Cryotron wird durch ein Magnetfeld gesteuert. Für die Dauer des Treiberimpulses (Stromstoß, der zum Umklappen in den anderen stabilen Zustand erforderlich ist) wird durch das magnetische Feld in dem Steg der supraleitende Zustand aufgehoben, was ein Lesesignal im Lesedraht bewirkt. Der Lesedraht ist dazu unmittelbar über dem Steg angeordnet, wie aus Bild 29 zu erkennen ist.

##### 2.1.9.2. Bistabiler Cryosar

Der Aufbau des Cryosars als Speicherelement geht aus Bild 30 hervor. Auf einer 0,12 mm starken kompensierten p-Germaniumschicht sind Speicherflecken matrixförmig aufgebracht. Diese Bezirke bestehen aus legiertem Indium und besitzen einen Durchmesser von 0,12 mm. Die Arbeitstemperatur des Speichers beträgt  $T = 4,2$  °K. Zur Steuerung des Cryosars werden elektrische Felder benutzt, die über Leitungsdrahte erzeugt werden.

##### 2.1.9.3. Persistor und Persistatron

Neben den bereits erwähnten Cryotron-Elementen befinden sich weitere Tiefsttemperaturspeicher in Entwicklung. Erwähnt werden soll noch kurz das Persistor-Speicherelement, das ebenfalls mit induktiver Kopplung arbeitet und als dreidimensionaler Speicher verwendet werden kann. Bei den

Persistatron-Speicherelementen erfolgt die Ankopplung von Treiber und Speicherzelle galvanisch [7].

#### 2.1.10. Tunnel-Dioden als Speicher

Den Aufbau einer Tunneliode zeigt Bild 31. Zwei nichtleitende Werkstoffe (Keramik) sind auf beiden Seiten mit Nickelbandleitern versehen. Ein dünnes Germanium-Silizium-Band ist in der dargestellten Form angebracht. Auf diese Weise entstehen sehr dünne Übergänge von Halbleiterdioden mit einer negativen Widerstandskennlinie. Es erfolgt an den Grenzschichten eine quantenmechanische Durchtunnelung, woraus sich Anwendungsmöglichkeiten als Frequenzwandler, Oszillator und Verstärker ergeben. Mit Tunnelioden werden sehr hohe Frequenzen erreicht (bis 10 GHz). Außerdem ist ein geringer Gleichstrom-Leistungsverbrauch (kleiner als 1 mW) zu verzeichnen. Im Vergleich zu den Transistoren besitzt die Tunneliode eine Reihe von Vorteilen (einfacher Aufbau, geringere Abmessungen, unempfindlicher gegenüber Verunreinigungen und Strahlungen).

Die Wirkungsweise von Tunnelioden als Speicher läßt sich am einfachsten aus dem Kennlinienverlauf erklären. Dazu wurde in Bild 32 das Ersatzschaltbild und der Kennlinienverlauf einer Gallium-Arsenid-Diode dargestellt. Aus dem Stromspannungsverlauf ist zu erkennen, daß die Tunneliode zwei stabile Zustände aufweist; hoher Strom – kleine Spannung und kleiner Strom – hohe Spannung. Diese Zustände werden in der Speichertechnik ausgenutzt, indem dem einen stabilen Zustand die Binärziffer 1 zugeordnet

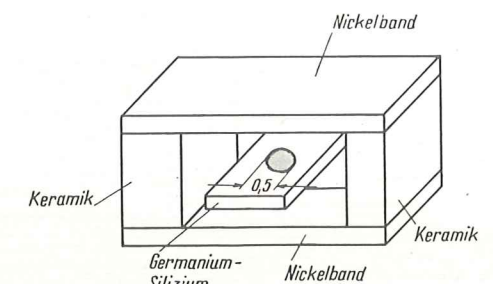


Bild 31. Aufbau einer Tunneliode

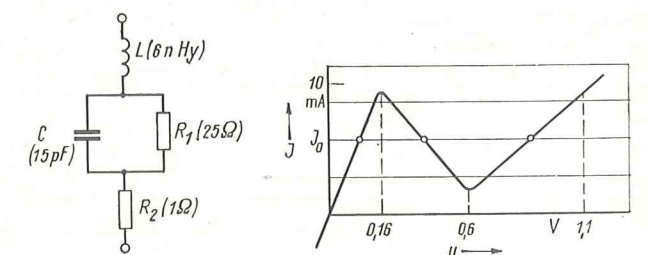


Bild 32. Ersatzschaltbild und Kennlinie einer Gallium-Arsenid-Diode

wird und dem anderen die Null. Für die Schaltzeit des Elementes gilt

$$t_s = R \cdot C = 0,4 \text{ ns.}$$

Als Nachteil ist bei der Tunneliode zu nennen, daß zur Speicherung einer Stelle (Bit) ein bis zwei Dioden erforderlich sind. Hieraus folgt, daß die Fertigungskosten niedrig sein müssen, wenn die Tunneliodenspeicher in elektronischen Rechenmaschinen ökonomisch eingesetzt werden sollen.

##### 2.1.11. Thermoplastische Speicherung

Bei dieser Art von Speichern werden durchsichtige Acetylzellostestreifen verwendet, die eine dünne leitfähige Schicht enthalten. Auf dieser Schicht ist ein dünner Film schmelzbaren thermoplastischen Materials aufgetragen. Die Film-



Die vielgestaltigen Rechen-  
aufgaben aus wissenschaftlichen  
und wirtschaftlichen  
Anwendungsgebieten  
erfordern Maschinen  
höchster Leistungsfähigkeit  
und Zuverlässigkeit



Der **CELLATRON**

## Rechenautomat R44SM

zeigt sich allen Aufgaben gewachsen und erspart viel  
geistige Kraft. CELLATRON Rechenmaschinen zählen  
seit vielen Jahrzehnten zur Weltspitzenklasse

Exporteur: Büromaschinen-Export G. m. b. H.  
Berlin W 8, Friedrichstraße 61

65  
: 3052  
+ 8912074  
68315207490  
742301568  
239001  
× 1764  
53

ATELIER P. H. BECKER

breite beträgt 16 mm, wobei die eigentliche Speicherschicht 5 mm breit ist. Der Film läuft im Vakuum an einem Schreibkopf vorbei, wo die Schicht durch einen gebündelten Elektronenstrahl elektrostatisch aufgeladen wird. Danach wird die Stelle durch Hochfrequenzinduktion erhitzt, so daß ein Verformen auftritt. Beim Abkühlen erstarrt das so gebildete Runzelmuster. Es entsteht die Speicherspür. Dieser Schreibvorgang geht relativ langsam vor sich und dauert 10 ms. Zum Löschen der Information wird die Spur wieder erhitzt. Durch die Oberflächenspannung glättet sich die Schicht wieder, so daß danach eine erneute Speicherung erfolgen kann.

### 2.1.12 Sonstige Speicherverfahren

Neben den zahlreichen elektronischen Speichern, die entwickelt wurden und sich noch in Entwicklung befinden – an dieser Stelle konnte nur auf einige grundsätzliche Arten eingegangen werden –, sind auch zahlreiche mechanische und pneumatische Elemente bekannt geworden. Auf Grund der hohen Zugriffszeit und größeren Speicherabmessungen besitzen solche Speicher für elektronische Büromaschinen geringe Bedeutung.

### 2.1.13. Entwicklungstendenzen

Zum Abschluß der Behandlung von internen Speichern sollen die Entwicklungstendenzen bei den einzelnen Verfahren kurz dargelegt werden. Ganz allgemein ist festzustellen, daß die Entwicklung in folgende Richtung geht:

1. Erhöhung der Zugriffszeit  
(die obere Grenze bildet hier die Lichtgeschwindigkeit)
2. Erhöhung der Speicherdichte  
(die obere Grenze wird durch die Größe der Moleküle selbst gebildet)
3. Verringerung der Herstellungskosten  
(ein ökonomischer Einsatz ist nur bei geringen Fertigungskosten gewährleistet)

Bei den verschiedenen Speichern kann hinsichtlich der Entwicklungstendenzen folgendes gesagt werden:

#### 2.1.13.1. Trommelspeicher

Bei Trommelspeichern zeichnen sich im wesentlichen zwei Entwicklungsrichtungen ab, und zwar

1. schnellarbeitende Speicher mit kleiner Speicherkapazität und
2. relativ langsam arbeitende Speicher mit großer Speicherkapazität

Die erste Gruppe von Trommelspeichern wird hinsichtlich der Geschwindigkeit sehr hoch getrieben, so daß in der Weiterentwicklung vorwiegend Lagerprobleme zu lösen sind. Diese Speicher werden auch in Zukunft bei preisgünstigen kleinen elektronischen Rechenmaschinen zum Einsatz kommen.

Die Trommelspeicher der zweiten Gruppe werden in Zukunft durch ihre hohe Speicherkapazität immer mehr als externe Speicher zum Einsatz kommen, da sie in vielen Fällen den Magnetbandspeichern überlegen sind.

#### 2.1.13.2. Ferritmatrixspeicher

Bei Ferritkernspeichern wird die stärkere Anwendung vorwiegend von dem Preis bestimmt. Wenn es gelingt, den Aufwand immer mehr zu senken, wird die Anwendung auch immer mehr zunehmen. Zur Zeit werden verstärkt Untersuchungen zum Aufbau von Kernspeichern hoher Zugriffszeit durchgeführt. So ist es bereits gelungen, Speicher mit einer Zugriffszeit von weniger als einer Mikrosekunde aufzubauen. Bei asynchronen Kernspeichereinheiten werden Zugriffszeiten von  $0,55 \dots 0,6 \mu s$  erreicht [11]. In der Technologie der Speicher sind Entwicklungstendenzen zum Auf-

bau von Mikroferrit-Speichern festzustellen. So wurden z. B. Kernspeicher aus sehr kleinen Ferrit-Quadraten aufgebaut, die zu einem flachen Mosaik zusammengesetzt und die mittels aufgedampfter Metalllinien untereinander verbunden werden. Diese Speicher ergeben ebenfalls extrem kurze Zugriffszeiten.

### 2.1.13.3. Laufzeitspeicher

Die Laufzeitspeicher besitzen eine Reihe von Nachteilen, die einer breiten Anwendung bisher hinderlich waren. So ist die Laufzeit temperaturabhängig, was die Verwendung von Thermostaten erforderte. Die umlaufenden Informationen müssen regeneriert werden, bevor sie wieder zum Senden gebracht werden. Außerdem treten oft störende Reflexionen auf, und die entstehende Dämpfung in den Speicherleitungen wirkt sich ungünstig aus. Die verstärkte Anwendung solcher Speicher wird daher maßgebend von der Beherrschung dieser negativen Einflußfaktoren abhängen.

### 2.1.13.4. Dünne, magnetische Schichten

Die Speicherelemente aus dünnen, magnetischen Schichten ergeben kurze Schaltzeiten für das Umschalten, so daß sich Speicher mit kurzen Zugriffszeiten aufbauen lassen. Außerdem lassen sich diese Speicher in sehr kleinen Abmessungen aufbauen, was dem Streben nach Mikrominiaturisierung weitgehend entgegenkommt. Die aufgedampften magnetischen Schichten werden in Zukunft nicht nur für die Speicherelemente, sondern auch für andere elektrische Bauelemente und sogar für vollständige Schaltungen verwendet. Mit der weiteren Beherrschung der Technologie ist eine programmgesteuerte, automatische Fertigung möglich, so daß sich billige Speicher herstellen lassen. Die Kapazität solcher Speicher läßt sich dabei beträchtlich erweitern, da diese Speicherelemente sehr klein gehalten werden können, so daß die äußeren Abmessungen ebenfalls klein bleiben. So sind Versuche bekannt geworden, wo die Speicherelemente einen Durchmesser von 0,125 mm besitzen.

Neben den ebenen dünnen, weichmagnetischen Schichten werden auch Entwicklungsarbeiten hinsichtlich dünner, hartmagnetischer Schichten durchgeführt. Weiterhin wurden zahlreiche Speicherelemente mit zylindrischen magnetischen Schichten bekannt. Ziel dieser Entwicklungen ist, betriebssichere, billige Speicher mit kurzen Zugriffszeiten zu schaffen. Im Vordergrund steht dabei die Verbesserung der Technologie. Diese Entwicklung ist noch in vollem Gange.

### 2.1.13.5. Twistor und Tensor

Bei diesen Speichern werden magnetische Drähte verwendet, die mechanischer Spannung ausgesetzt werden. Der Vorteil dieser Elemente liegt vor allem in den geringen Fertigungskosten gegenüber den Ferritkernen. Es wurden die verschiedensten Formen entwickelt, wobei die Schaffung von billigen Speichern im Vordergrund stand. Die Entwicklung befindet sich auch hier noch im Anfangsstadium. Es sind in Zukunft neue Formen solcher Speicher zu erwarten.

### 2.1.13.6. Fluxoren

Die Fluxoren können als weiterentwickelte Ferritkernspeicher betrachtet werden. Diese Speicherelemente haben in der Regel mehrere Öffnungen zur Aufnahme der Schreib- und Lesedrähte. Die Wirkungsweise der Fluxor-Elemente als Speicher ist im Prinzip wie bei Ferritkernmatrixspeichern. Es wurden die verschiedensten Formen entwickelt. Im Vordergrund stehen bei den Fluxoren fertigungstechnische Überlegungen, um billige Speicher zu produzieren. Außerdem sollen sich kürzere Schaltzeiten als bei Ferritkernen ergeben. Daneben wurden Mehrlochmagnetkerne entwickelt, die drei stabile Zustände einnehmen können. Dadurch können drei verschiedene Informationen (Bits) geschrieben und gelesen werden. Diese Elemente werden auch zu Fehlerkorrekturschaltungen bei der Datenübertragung in Mehrspuraufzeichnungssystemen verwendet [12].



### 2.1.13.7. Molekularspeicher

Diese Speicher befinden sich ebenfalls noch in Entwicklung. Das Spin-Echo-Verfahren ist noch zu aufwendig, um praktische Bedeutung zu gewinnen. Das Prinzip der Strahlungsmagnetisierung ist insofern für die Speichertechnik interessant, als eine hohe Speicherdichte erreicht werden kann, wobei Ferritkerne zur Anwendung kommen. Für die Fertigungstechnik ergeben sich durch die Wicklungsanordnungen bestimmte Schwierigkeiten, so daß auch hier Weiterentwicklungen zu erwarten sind.

### 2.1.13.8. Tiefsttemperaturspeicher

Die wichtigsten Vorteile dieser Speicher sind:

1. Kurze Schaltzeit
2. Nichtstörendes Lesen der Information
3. Hohe Speicherdichte
4. Relativ niedrige Fertigungskosten
5. Hohe Lebensdauer
6. Geringer Energieverbrauch

Diesen Vorteilen stehen einige Nachteile entgegen:

1. Hoher Aufwand für die Kälteanlage (Heliumverflüssigung)
2. Aufdampftechnik wird noch nicht voll beherrscht
3. Bei Ausfall des Cryostaten geht die gespeicherte Information verloren
4. Die Auswahlinheit für den Speicher liegt meist außerhalb der Kühleinheit, was zu einer Laufzeitverzögerung führt und die Zugriffszeit herabsetzt

Die Anwendung von Tiefsttemperaturspeichern wird von der Beseitigung der genannten Nachteile abhängen. Die kurzen

Interne Speicher				
Nr.	Bezeichnung	Prinzip	Zugriffszeit (Sekunden)	Speicherzahl (Wörter)
1	Magnet-trommel		0,002...0,02	100.000
2	Ferritkerne		$[0,1...10] \cdot 10^{-7}$	10.000
3	Nickeldraht		$0,17 \cdot 10^{-3}$	1500
4	Dünne magnetische Schichten		Schaltzeit $[\mu s]$ 0,01...0,1	Speicherkapazität [Bit] 18.400
5	Twistor		0,2...10	13.000
6	Tensor		0,3...0,4	-
7	Fluxor		0,1...0,5	320
8	Parametron		3...10	30.000
9	Cryotron		1...10 [ns]	200
10	Tunneldiode		0,5...50 [ns]	16
11	Biax		20 [ns]	256

Bild 33. Zugriffszeit (bzw. Schaltzeit) und Speicherkapazität von internen Speichern

Schaltzeiten werden besonders für schnelle elektronische Rechenmaschinen interessant sein, so daß mit der Weiterentwicklung der Technik dieser Speicher zu rechnen sein wird.

### 2.1.13.9. Gegenüberstellung einiger wichtiger Daten

In Bild 33 sind einige wichtige Daten von internen Speichern zusammengestellt. Bei bereits erprobten Speichern wurde die Zugriffszeit in Sekunden eingesetzt, während bei den Elementen, wo noch keine Werte über die Zugriffszeit vorlagen, die Schaltzeiten der Elemente eingesetzt wurden (Nr. 4 bis 11). Bei der Speicherkapazität wurden die Angaben übernommen, die aus der Literatur bekannt sind. Die in Zukunft erreichbare Speicherkapazität liegt natürlich höher. Aus der Zusammenstellung ist zu erkennen, daß neben den dünnen, magnetischen Schichten besonders die Cryotron-Elemente und die Tunneldioden kurze Schaltzeiten aufweisen. Auch die Biax-Elemente zeigen günstige Werte hinsichtlich der Zugriffszeit, so daß die Weiterentwicklung dieser Speicherelemente die Voraussetzung für Speicher mit kurzen Zugriffszeiten bei elektronischen Büromaschinen schafft.

### Literatur

- [1] Bürger, E., und Leonhardt, W.: Die Lochbandtechnik. VEB Verlag Technik, Berlin 1961.
- [2] Kretzer, K.: Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker. Verlag für Radio-, Foto-, Kinetik GmbH, Berlin-Borsigwalde 1957.
- [3] Kämmerer, W.: Ziffernrechenautomaten. Akademie-Verlag, Berlin 1960.
- [4] Leilich, H. O.: Technische Probleme bei der Entwicklung von Magnettrommelspeichern. Elektronische Rundschau 9 (1955) H. 10.
- [5] Archangelsky, N. A., und Saizew, B. J.: Automatische Ziffernrechenmaschinen. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1960.
- [6] Tukatschinski, M. S.: Maschinen als Mathematiker. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1960.
- [7] Schäfer, E.: Vergleich neuer Speicherelemente für elektronische Rechenmaschinen. Elektronische Rechenanlagen 2 (1960) H. 4, S. 183 bis 193.
- [8] Bürger, E.: Elektrische und mechanische Probleme beim Trommelspeicher. Wissenschaftliche Zeitschrift der TU Dresden 4/1961.
- [9] Bemman, H.-B.: Die Anwendung dünner magnetischer Schichten in der Technik moderner Rechenmaschinen. NTB 4 (1960) H. 7/8, S. 255 bis 259.
- [10] Turnquist, R. D., u. a.: A Compact 166 kilobit Film Memory. Proc. IRE, New York 50 (1962) H. 3.
- [11] —: IBM Breaks "Microsecond Barrier" in Full-Scale Computer Memories. Computer and Automation. Newtonville 11 (1962) H. 9, S. 25.
- [12] Padalinc, M.: Tristable Cores Detect Errors in Binary Data: Electronics, New York 35 (1962) 40. NTB 875

## Neuerscheinungen des VEB Verlag Technik

### Bauelemente der Regelungstechnik

#### Band I: Meßeinrichtungen – Verstärker – Steleinrichtungen

Inhaltsangabe: Einrichtungen zur Messung elektrischer und nicht-elektrischer Größen, Kreiselmeßgeräte und Beschleunigungsmesser, Wandler (Meßumformer), Modulatoren und Demodulatoren Röhren-, Transistor- und Thyatronverstärker, Magnet- und Maschinenverstärker, Hydraulische und pneumatische Verstärker Steleinrichtungen mit Gleichstrommotoren, Zweiphasen-Asynchronmotoren und mit elektromagnetischen Kupplungen, Hydraulische und pneumatische Stellmotoren (Servomotoren), Beurteilung der Eigenschaften von Regeleinrichtungen  
737 Seiten, 541 Bilder, 26 Tafeln  
Kunstleder 74,- DM

#### Band II: Korrektur- und Rechenglieder

Inhaltsangabe: Analoge lineare Rechen- und Korrekturglieder Nichtlineare analoge Rechenglieder Schaltungselement und einige Baugruppen elektronischer Ziffernrechenmaschinen  
452 Seiten, 377 Bilder, 25 Tafeln  
Kunstleder 56,- DM

## Statistische Auswertung von Meßreihen mittels Kleinrechenautomat

Dipl.-Math. A. HIRSCHLEBER<sup>1)</sup> und Dipl.-Math. H. MEURER<sup>2)</sup>

Es wird untersucht, welchen Nutzen der Einsatz des Kleinrechenautomaten Cellatron SER 2 bei der Berechnung der statistischen Kenngrößen Mittelwert, Streuung und Variationskoeffizient gegenüber manuellen Verfahren bietet. Dabei wird das jetzige Auswerteverfahren erläutert und der Aufbau und die Arbeitsweise des Rechenautomaten Cellatron SER 2 beschrieben.

### 1. Problemstellung

Unter der Qualität von Chemiefasern versteht man die Gesamtheit der Kennwerte, die den Gebrauchswert der fertigen Erzeugnisse maßgeblich bestimmen. Diese Kennwerte werden größtenteils als statistische Maßzahlen von Stichproben-Meßreihen ermittelt. Als gebräuchlichste Maßzahlen verwendet man Mittelwert, Streuung und Variationskoeffizient.

Die Auswertung von Meßreihen bzgl. Mittelwert, Streuung und Variationskoeffizient mittels Bürorechenmaschinen ist an sich unproblematisch. Für die Rechenvorschriften stehen geeignete Schemata zur Verfügung, die ein zwangsläufiges Arbeiten der Auswerterinnen ermöglichen. Problematisch ist aber unter Umständen die Zahl der anfallenden, auszuwertenden Meßreihen, die durch die TGL festgelegt und proportional dem Produktionsvolumen ist.

Nachdem der VEB Elektronische Rechenmaschinen Karl-Marx-Stadt und die Büromaschinenwerke Mercedes AG in Verw. Zella-Mehlis ihren Kleinrechenautomat Cellatron SER 2 herausgebracht haben, ist die Untersuchung sehr naheliegend, inwieweit die Arbeitsproduktivität der Auswertung von statistischen Meßreihen (Mittelwert, Streuung, Variationskoeffizient) durch den Einsatz eines solchen Kleinrechenautomaten gesteigert werden kann.

Gegenüber bekannten Spezialauswertegeräten für die genannten Maßzahlen hat ein universeller Kleinrechenautomat den Vorteil, daß er gleichzeitig auch für die Auswertung anderer Prüfverfahren und wissenschaftlich-technischer Berechnungen eingesetzt werden kann. Ohne Zweifel werden solche Kleinrechenautomaten ein wichtiges Rechenhilfsmittel für die wissenschaftlich-technische Arbeit in Industriebetrieben und Instituten sein.

In der vorliegenden Abhandlung wird die Steigerung der Arbeitsproduktivität am Beispiel der Festigkeitsprüfung von DEDERON-Feinseide untersucht. Zunächst wird das bisherige Auswerteverfahren vorgeführt. Daran schließt sich eine Beschreibung des Aufbaus und der Arbeitsweise des Kleinrechenautomaten Cellatron SER 2 an.

Im Mittelpunkt steht das Rechenprogramm für Mittelwert, Streuung und Variationskoeffizient, das zur programmgesteuerten Auswertung von Meßreihen herangezogen worden ist. An Hand der Rechenzeiten wird schließlich abgeschätzt, welchen ökonomischen Nutzen der Einsatz eines Kleinrechenautomaten für die routinemäßige Auswertung von statistischen Meßreihen bringen wird.

### 2. Berechnung von Mittelwert, Streuung und Variationskoeffizient nach der bisherigen Methode

Das gegenwärtige Auswerteverfahren wird am Beispiel der Auswertung der Festigkeitsprüfung von DEDERON-Feinseide vorgeführt. Wichtige Merkmale bei der Qualitätskontrolle sind die Reißkraft und die Reißdehnung. Beide Merkmale werden in einem Arbeitsgang mit einer Festigkeitsprüfmaschine gemessen. Die Meßwerte werden von der Prüferin in Form von zwei Strichlisten erfaßt. Die dazu erforderliche Klassenzahl ergibt sich aus der Anzahl und der Streubreite der Einzelwerte; bekanntlich gilt dafür die TGL 0-53 804,

<sup>1)</sup> Dipl.-Math. A. Hirschleber, VEB Thüringisches Kunstfaserwerk „Wilhelm Pieck“ Schwarzburg.

<sup>2)</sup> Dipl.-Math. H. Meurer, Mercedes Büromaschinenwerke AG in Verw. Zella-Mehlis.

nach der die Anzahl der Klassen etwa gleich der Quadratwurzel aus der Anzahl der Einzelwerte ist. Die Klassenbreite  $c$  ist ungefähr gleich dem Quotient aus der Differenz vom größten und kleinsten Einzelwert und der Anzahl der Klassen.

Das Aufstellen einer Strichliste der Meßwerte hat den großen Vorteil gegenüber der direkten Erfassung der Meßwerte, daß die Verteilung der Meßwerte unmittelbar sichtbar wird. Diese Strichliste wird auf einem Auswertebrett (Bild 1) angelegt, das der Auswerterin übergeben wird.

In die erste Spalte werden die Häufigkeiten  $f_m$  jeder Klasse eingetragen. Die Summe dieser Spalte ergibt die Anzahl  $N$  aller Einzelwerte. Die zweite Spalte beinhaltet eine Nummerierung der Klassen nach der Beziehung

$$m = \frac{x_m - \bar{x}_a}{c}$$

Dabei bedeuten  $m$  die einzutragende Klassennummer,  $x_m$  die Klassenmitte einer zu nummerierenden Klasse und  $\bar{x}_a$  die Klassenmitte mit der größten Häufigkeit von Meßwerten.

Reißdehnung					
Prüfung		Auswertung			
Klassen	Strichliste	$f_m$	$m$	$m \cdot f_m$	$m^2 \cdot f_m$
1. 21,25					
2. 23,75					
3. 26,25					
4. 28,75	I	1	-4	-4	16
5. 31,25	IIII II	7	-3	-21	63
6. 33,75	IIII IIII	9	-2	-18	36
7. 36,25	IIII II	7	-1	-7	7
8. 38,75	IIII IIII IIII IIII IIII	25	0	0	0
9. 41,25	IIII IIII III	13	+1	+13	13
10. 43,75	IIII I	6	+2	+12	24
11. 46,25	II	2	+3	+6	18
12. 48,75					
13. 51,25					
14. 53,75					
15. 56,25					
16. 58,75					
$c = 2,5$	$\bar{x}_a = 40$	$N = 70$		$\Sigma + = 31$ $\Sigma - = -50$ $A = -19$	$B = 177$

Bild 1. Auswertebrett für manuelle Auswertung



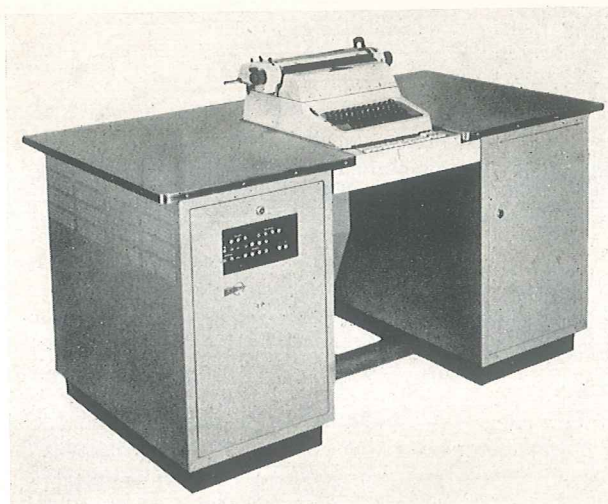


Bild 2. Gesamtansicht des Rechenautomaten Cellatron SER 2

Demnach ergibt sich für die Klasse mit der größten Häufigkeit die Nummer 0, für alle darüberstehenden Klassen die Numerierungen  $m = -1, -2, -3$  usw., für alle darunterstehenden Klassen die Numerierungen  $m = +1, +2, +3$  usw. Die beiden folgenden Spalten enthalten jeweils die Produkte  $m \cdot f_m$  und  $m^2 \cdot f_m$ . Die Summen dieser Spalten werden mit A und B bezeichnet. Mit Hilfe dieser Größen kann der Mittelwert  $\bar{x}$  und die Streuung  $s^2$  nach folgenden Formeln berechnet werden:

$$\bar{x} = \bar{x}_a + \frac{c}{N} \cdot A \quad (1)$$

$$s^2 = \frac{c^2}{N-1} \left( B - \frac{A^2}{N} \right) \quad (2)$$

wobei dem Mittelwert der Reißkraft noch die Gerätekorrektur zuzuzählen ist.

Der Variationskoeffizient V läßt sich aus Mittelwert und Streuung direkt ableiten.

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \text{ Prozent} \quad (3)$$

Das beschriebene Verfahren ist zur Auswertung von Meßreihen bzgl. Mittelwert, Streuung und Variationskoeffizient allgemein anwendbar.

Es hat den Vorteil, daß jede Kollegin mit durchschnittlicher Schulbildung für die Auswertung eingearbeitet werden kann. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, die Rechnungen mit einer Bürorechenmaschine durchzuführen, obwohl die Auswertung nicht an dieses Rechenhilfsmittel gebunden ist. Weiterhin hat die Erfahrung bestätigt, daß zu diesem Verfahren ein Probenumfang von mindestens  $N = 30$  Einzelwerten erforderlich ist, da sonst durch ungünstige Klassenbildung Fehler auftreten können. Für  $N = 70$  beträgt die durchschnittliche Rechenzeit je Auswertung ungefähr acht Minuten.

Aus dem Gesagten geht klar hervor, daß für eine kleinere Anzahl von Meßreihen die Auswertung unproblematisch ist. Anders dagegen ist es, wenn in der Großproduktion durch die TGL eine Vielzahl solcher Auswertungen als tägliche Routinearbeit gefordert werden. Deshalb soll untersucht werden, inwieweit sich ein Kleinrechenautomat vom Typ Cellatron SER 2 für diese Zwecke eignen würde.

### 3. Der Aufbau und die Arbeitsweise des Kleinrechenautomaten Cellatron SER 2

Die Anwendungsmöglichkeiten des Rechenautomaten Cellatron SER 2 liegen sowohl auf dem technischen als auch auf dem ökonomischen Sektor. Er wird speziell für solche Aufgaben eingesetzt, die für größere Rechenanlagen zu ein-

fach, für mechanische Rechenmaschinen aber wegen großem Arbeitsaufwand unproduktiv sind.

Der Rechenautomat Cellatron SER 2 (Bild 2) besteht aus einer vollelektrischen Schreibmaschine Cellatron SE 5, einem Lochstreifenleser, einer Zusatztastatur und dem eigentlichen Rechner, der in einem Schreibtisch untergebracht ist. Als elektronische Bauelemente finden Dioden und Transistoren Verwendung.

Die Eingabe von Zahlen einschließlich Vorzeichen und Komma erfolgt über die Tastatur der Schreibmaschine, die auch zur Ausgabe von Ergebnissen dient. Alle übrigen Tasten der Schreibmaschine sind nicht mit dem Rechner gekoppelt; sie stehen also für die Beschriftung von Zwischenergebnissen oder Zwischentexten zur Verfügung. Das Lochbandlesegerät (RFT-Lochstreifensender) stellt ein zusätzliches Eingabeaggregat dar, von dem aus Programmbefehle und Daten in den Rechner eingegeben werden können.

Die der Schreibmaschine vorgelagerte Zusatz- oder Funktionstastatur dient zur Steuerung des Rechners von außen. So erfolgt die Eingabe des Programms und der Eingangsdaten (vom Lochstreifen) mittels dieser Tastatur, die es außerdem gestattet, jede Rechnung zu unterbrechen, Änderungen im Programm oder andere Berichtigungen vorzunehmen und jede Rechenoperation von Hand auszulösen, so daß der Rechenautomat im Bedarfsfall sogar wie eine schreibende mechanische Rechenmaschine gehandhabt werden kann. Einige Kontrolllampchen an der Zusatztastatur zeigen den jeweiligen Arbeitsstand des Rechners an, wobei sieben Fälle zu unterscheiden sind:

1. „Bereit“ Der Rechenautomat ist in Arbeitsbereitschaft
2. „Warten“ Das Programm ist gestoppt, variable Daten und Adressen können eingegeben werden
3. „Eingabe“ Es können Eingangsdaten (Zahlen) in den Rechenautomat eingegeben werden
4. „Pr. ein“ Der Rechner arbeitet das ihm eingegebene Programm ab
5. „Alarm“ Zeigt entweder Kapazitätsüberschreitung oder etwaige Rechenfehler an
6. „LB ein“ Der Lochstreifenleser arbeitet
7. „LB Kontr.“ Zeigt Fehlleseungen oder Fehllochungen an. So hat z. B. eine gerade Anzahl von Lochungen in einem Symbol immer einen Lesestopp zur Folge

Der eigentliche Rechner besteht im wesentlichen aus Rechen-, Speicher- und Steuerwerk, wobei der Speicher als Magnettrommelspeicher mit einer Speicherkapazität von 63 Plätzen für Befehle (das entspricht 189 Befehlen) und 63 Speicherplätzen für Eingangsdaten ausgerüstet ist.

Zur Arbeitsweise des Rechenautomaten ist zu sagen, daß im Eingabewerk die durch die Schreibmaschine eingegebenen Ziffern in bestimmter Form verschlüsselt werden, da unser Dezimalsystem mit 10 verschiedenen Ziffern schaltungstechnisch großen Aufwand erfordern würde. Den technischen Gegebenheiten geradezu angepaßt ist das sogenannte Dualsystem mit den beiden Ziffern 0 und 1, die im Prinzip durch die elektrischen Zustände „Strom fließt nicht“ und „Strom fließt“ realisiert werden können. An Stelle der 10 Dezimalziffern treten somit 10 vierstellige Dualzahlen.

Vom Eingabewerk aus wird eine verschlüsselte Zahl in einen Arbeitsspeicher (Register) R transportiert. In einem weiteren Arbeitsspeicher Ac wird ein Zwischenergebnis der vorhergehenden Rechenoperation aufbewahrt, das für die weitere Rechnung benötigt wird. Beide in den Arbeitsspeichern befindlichen Zahlen sind als Operanden für die nächstfolgende Rechenoperation anzusehen. Sie werden daher in das Rechenwerk transportiert, wo die Rechenoperation ausgeführt wird, deren Ergebnis wieder in Ac eingespeichert wird.

Beim Programmablauf gelangen die Befehle vom Befehlspeicher in das Befehlsregister und werden im Leitwerk entschlüsselt. Das Leitwerk steuert dann die Auslösungen der in den Befehlen enthaltenen Operationen in der richtigen Reihenfolge. Reichen 189 Befehle auf dem internen Trommelspeicher nicht aus, so kann der Ablauf vom Lochband als externen Speicher gesteuert werden.

Bei den Operationen unterscheidet man drei Arten

1. rationale Rechenoperationen
2. Transportoperationen
3. Sprungoperationen

Die Rechenoperationen ermöglichen somit Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division. Zu den Transportoperationen zählen die Ein- und Ausgabe mit und ohne Adresse, wobei die Adresse nichts anderes als die Nummer der Speicherzelle ist, in die die Zahl einzuspeichern oder aus der die Zahl abzulesen ist. Sprungbefehle bewirken, daß nach Abarbeitung der n. Befehlszeile nicht die n + 1. Befehlszeile, sondern eine gewünschte andere Befehlszeile abgearbeitet wird. Man unterscheidet unbedingten und bedingten Sprung, wobei die Auslösung eines bedingten Sprunges immer an das Erfülltsein einer Bedingung geknüpft ist. Beim vorliegenden Rechenautomaten besteht diese Bedingung in einem negativen Inhalt des Arbeitsspeichers Ac. Enthält also das Programm einen bedingten Sprung und der Inhalt von Ac ist positiv, dann läuft das Programm zum nächstfolgenden Befehl weiter. Ist der Inhalt von Ac negativ, so springt das Programm in die Programmzeile, deren Adresse mit dem Sprungbefehl angegeben worden ist. Mittels des bedingten Sprunges wird also der Rechenautomat in die Lage versetzt, gewisse Entscheidungen zu treffen.

Nachdem der Aufbau und die Arbeitsweise des Rechenautomaten in groben Zügen beschrieben worden ist, müssen noch ein paar Worte zum Rechenprogramm gesagt werden. Der Rechenautomat benimmt sich genau wie ein gewissenhafter, schneller menschlicher Rechner, hat aber keinerlei Eigeninitiative, d. h., er macht nur das, was ihm gesagt wird. Seine Anweisungen erhält er durch das sogenannte Rechenprogramm, in dem die zu bearbeitende Aufgabe in Einzeloperationen aufgeschlüsselt worden ist. Diese Arbeiten werden von Mathematikern oder Programmierern ausgeführt und haben jeweils der Bearbeitung eines Problems mit Rechenautomaten voranzugehen. Von Vorteil ist hierbei, daß einmal vorhandene Programme stets wieder verwendbar sind. Die Operationen (Befehle) werden ebenfalls in Dezimalzahlen verschlüsselt und in den Rechenautomaten eingegeben, der eine Umschlüsselung in Dualzahlen vornimmt. Als Beispiel für ein Rechenprogramm wird die Berechnung von Mittelwert, Streuung und Variationskoeffizient von statistischen Meßreihen behandelt.

### 4. Rechenprogramm für die programmgesteuerte Berechnung von Mittelwert, Streuung und Variationskoeffizient

Bei der Ausarbeitung des Programmes wurde zunächst an eine Eingabe der Klassenzahlen und Klassenhäufigkeiten mittels Lochstreifen in den Zahlenspeicher gedacht. Nach Berechnung der gewünschten Größen sollte ein Sprung zum Lochband erfolgen und eine weitere Meßreihe eingegeben werden.

Dieses Verfahren erwies sich im gegenwärtigen Entwicklungsstadium des Rechenautomaten als nicht vorteilhaft, weil durch die derzeitige Trennung der Speichertrommel in Zahlen- und Befehlsspeicher eine Adressenrechnung noch nicht möglich ist. Das bedeutet aber, daß bei Entnahme der Eingangsdaten von der Trommel zur Zeit keine sogenannte „Induktionsschleife“ im Programm durchlaufen werden kann, was zur Folge hat, daß man gegenwärtig auf ein „Geradeausprogramm“ angewiesen wäre, was jedoch viel zu umständlich ist.

Aus diesen Gründen ist auf eine manuelle Eingabe der Klassenzahlen und Klassenhäufigkeiten mittels der Ziffern-

tastenreihe der Schreibmaschine des Rechenautomaten zurückgegangen worden. Bild 3 enthält den Arbeitsablauf im Rechenautomaten, das sogenannte Flußdiagramm.

Nachdem die Starttaste gedrückt wurde, hat die Bedienungskraft zu überlegen, ob sich die Werte N, c und  $\bar{x}_a$  gegenüber der vorhergehenden Meßreihe ändern. Ist das nicht der Fall, so werden sofort die Klassenzahlen und Klassenhäufigkeiten mittels Schreibmaschine eingegeben. Andernfalls ist vorher N, c und  $\bar{x}_a$  neu einzugeben. Während der Eingabe von Klassenzahlen und Klassenhäufigkeiten erfolgt bereits die Berechnung der Hilfsgrößen A und B.

Anschließend werden die Zielgrößen  $\bar{x}$ ,  $s^2$ , s und V programmgesteuert berechnet und mittels der Schreibmaschine automatisch geschrieben. Damit ist die Auswertung der Meßreihe abgeschlossen; der Rechenautomat ist bereit zur Auswertung einer neuen Meßreihe.

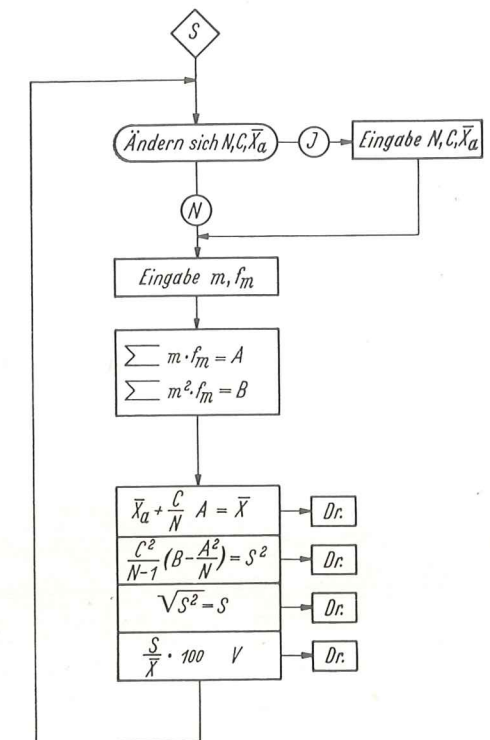


Bild 3. Flußdiagramm für das Rechenprogramm Mittelwert, Streuung, Variationskoeffizient

### Reißdehnung

N	c	$\bar{x}_a$
70	2,5	40

m	$f_m$
-4	1
-3	7
-2	9
-1	7
0	25
+1	13
+2	6
+3	2

Eingabe

Ergebnis:

$\bar{x} = 39,32$	$s^2 = 15,57$	$s = 3,95$	$V = 10,03$
-------------------	---------------	------------	-------------

Bild 4. Auswertung einer statistischen Meßreihe mit Cellatron SER 2



Bild 4 zeigt eine durch den Rechenautomat ausgewertete Meßreihe (man vergleiche Bild 1).

Nach diesem Programm sind mit dem Rechenautomat Cellatron SER 2/120 statistische Meßreihen (Reißkraft und Reißdehnung) aus dem VEB Thüringisches Kunstfaserwerk „Wilhelm Pieck“ Schwarzta bearbeitet worden.

Beim gegenwärtigen Entwicklungsstand des Rechenautomaten beträgt die reine Rechenzeit weniger als 1 Minute, die Eingabe der Klassenzahlen und Klassenhäufigkeiten ungefähr 1 Minute, so daß die Gesamtarbeitszeit des Rechenautomaten je Auswertung weniger als 2 Minuten beträgt. Unter der Voraussetzung einer möglichen Adressenrechnung würde sich bei Lochbänderingabe der Zahlenwerte die Gesamt-Rechenzeit auf etwa 1 Minute je Auswertung reduzieren lassen.

#### Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Stellt man die Rechenzeiten einer mittelmäßigen Auswerterin und des Rechenautomaten gegenüber, so verhalten sie sich wie 4 : 1. Da der Rechenautomat im Zweischichtsystem eingesetzt werden kann, so wird er im gegenwärtigen Entwicklungsstadium die Auswertearbeit von 8 Auswertenden übernehmen können.

Sobald neben der Lochbänderingabe von Zahlen eine Adressenrechnung möglich sein wird, kann der Rechenautomat 16 Auswertenden ersetzen.

Rechnet man je Schicht eine technische Rechnerin für die Bedienung des Rechenautomaten, so beträgt für unsere statistische Routineauswertung die maximal mögliche Arbeitskräfteeinsparung gegenwärtig (in zwei Schichten) 6 – und in der Perspektive 14. Diese Zahlen liegen nur deshalb nicht höher, weil beim vorliegenden Programm relativ viele Zahlenwerte eingegeben und relativ wenig gerechnet wird, also eigentlich eine Datenverarbeitung vorliegt, für die andere Maßstäbe als für eine langwierige wissenschaftliche Rechnung gelten.

Schließlich ist hervorzuheben, daß der Kleinrechenautomat nicht nur ein Rechenhilfsmittel zur Erledigung von Routine-rechenarbeiten von Industriebetrieben und Instituten sein wird, sondern vor allem eine progressive Rolle bei der Bearbeitung von Problemen zur wissenschaftlich-technischen Erforschung der Produktionsprozesse spielen wird. NTB 841

## Die Secura-Aufrechnungskassen und ihr Einsatz in der Handelspraxis

Diplomwirtschaftler J. MATERNE, VEB Secura-Werke, Berlin

(Fortsetzung aus Heft 8/1963)

### Die Kassenabrechnung in Selbstbedienungsverkaufsstellen

Die tägliche Kassenabrechnung bei Ladenschluß bzw. bei Schichtwechsel dient der Ermittlung des wertmäßigen Warenumsatzes und des erzielten Erlöses (Bild 4). Sie ist sehr exakt und gewissenhaft durchzuführen. Besonders ist auf die Abgrenzung der einzelnen Arbeitsgänge zwischen Kassiererin und Verkaufsstellenleiter zu achten, da sonst keine Gewähr für eine reelle Abrechnung und die maximale Sicherheit für das eingenommene Bargeld vorhanden ist. Dabei muß man noch einmal erwähnen, daß sich von vier Kontrollschlüsseln nur einer (K-Schlüssel) in der Hand der Kassiererin befinden darf. Alle anderen Schlüssel (A-, D- und Z-Schlüssel) darf nur der Chef bzw. Verkaufsstellenleiter besitzen, um unerlaubte Eingriffe an der Kasse zu unterbinden.

Die Kassiererin hat bei der Kassenabrechnung (Bild 5) folgende Arbeiten durchzuführen:

1. Absonderung des eingetragenen Wechselgeldes vom Kassenbestand
2. Feststellen des Tageserlöses
3. Tageserlöse in Geldsortenzettel eintragen (Fehlbuchungen usw. aufführen)
4. Übergabe des Tageserlöses gegen Unterschrift auf dem Geldsortenzettel an den Verkaufsstellenleiter

Der Verkaufsstellenleiter hat im Beisein der Kassiererin folgende Arbeiten durchzuführen:

1. Addierwerk öffnen und ablesen (ebenfalls von der Kassiererin)

2. Eintragung der abgelesenen Addierwerksumme im Kassennachweisbuch oder vorgedruckten Formular
3. Kontrollstreifen dem Druckwerk entnehmen und Addierwerksumme, Kassenummer, Datum und Kassiererin darauf notieren (10 cm länger als bedruckt abreißen)
4. Prüfung des Standes des Nullstellkontrollzählers im Kassennachweisbuch
5. Eintragung des Standes vom Kundenzähler bzw. fortlaufende Nummer im Kassennachweisbuch
6. Eintragung des Tageserlöses vom Geldsortenzettel in das Kassennachweisbuch und Vergleich mit der abgelesenen Addierwerksumme. Bei Differenzen Eintragung ob Plus oder Minus (Differenz später an Hand des Kontrollstreifens klären)
7. Vergleich der eingetragenen Werte mit der Kassiererin und beiderseitige Unterschriftenleistung im Kassennachweisbuch
8. Nullstellung des Addierwerkes und neuen Stand des Nullstellenkontrollzählers im Kassennachweisbuch eintragen
9. Vorbereitung der Kasse für den nächsten Tag bzw. die nächste Schicht (neuen Kontrollstreifen einlegen, Datum einstellen usw.)
10. Geöffnete Kontrolleinrichtungen der Kasse verschließen

Nachdem diese Arbeiten durchgeführt worden sind, ist der eigentliche Abrechnungsvorgang an der Kasse beendet. Der weitere Ablauf, z. B. Einzahlung des Geldes bei der Bank, Umsatz- und Erlösabrechnung usw. müssen dann,

Tagesendabrechnung vom ..... bis ..... Lfd. Nr. ....														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Datum	Name	Kass.-Nr. Schicht-Nr.	Tageserlös	Abgeles. Addierwerk-stand	Z. Fehlbuchungen	Z. Ausgaben	Differ.-Betrag	+	-	Absolut. Erlös	Kundenzähler-stand	Stand d. lauf. Nr.	Stand d. Nullstellkontrollzählers	Unterschrift Kassiererin
														Unterschrift VSt.-Leiter

Bild 4. Tagesendabrechnung

entsprechend den organisatorischen Besonderheiten der einzelnen Betriebe, durchgeführt werden.

Neben der Verwendung der von der Registrierkasse ermittelten Werte für die Warenrechnung können sie noch für andere Zwecke (Bild 9) verwendet bzw. ermittelt werden.

Mit Hilfe der technischen und Kontrolleinrichtungen der Secura-Aufrechnungskassen lassen sich folgende Werte und Kennziffern feststellen und aufstellen:

1. Umsatz (Erlös) je Kassiererin und Tag bzw. Schicht durch das Addierwerk
2. abgefertigte Kundenzahl je Kassiererin und Tag bzw. Schicht durch den Kundenzähler bei S 08 oder die fortlaufende Nummer bei A 08
3. Durchschnittsumsatz je Kunde (1. : 2.)
4. Anzahl der Posten je Kasse und Tag bzw. Schicht durch den Kontrollstreifen
5. durchschnittliche Anzahl der Posten je Einkauf (4. : 2.)
6. durchschnittlicher Betrag je Posten (1. : 4.)
7. Ermittlung der Kundenfrequenz innerhalb der verschiedenen Tageszeiten für den Kasseneinsatzplan durch je-weiliges Weiterücken des Kontrollstreifens oder Stand des Kundenzählers notieren je Stunde

Diese Werte und Kennziffern können so verwendet und noch verdichtet werden. Sie sind wichtige Unterlagen für statistische Auswertungen, Analysen und andere Untersuchungen, für den Wettbewerb der Kassierenden und Verkaufsstellen, und zu vielen anderen Zwecken noch zu verwenden und deshalb von großer Bedeutung. Leider sind

also keine andere Ausgangsmöglichkeit geben als die durch den Kassenstand. Vor den Kassenständen sollte etwas freier Raum sein bzw. keine Warengondeln stehen, um kein Gedränge in der Kassenzone entstehen zu lassen. Die Kassen (Kassenstände) selbst können in verschiedener Art aufgestellt werden. Die günstigste Anordnung ist die



Bild 5 (oben). Kassenabrechnung an der Type S 48201 S

Bild 6 (links). Leistungsübersicht

Bild 7 (unten). Type S 48201 S im Einsatz

Leistungsübersicht für Monat ..... 19....											
VSt. ....				Kasse .....							
	Umsatz	Kunden-zahl	Ø-Ums. pro Kunde	Umsatz	Kunden-zahl	Ø-Ums. pro Kunde	Umsatz	Kunden-zahl	Ø-Ums. pro Kunde	Umsatz	Kunden-zahl
Soll											
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											

diese Möglichkeiten, die in einer Registrierkasse stecken, noch nicht allgemein bekannt oder werden nicht umfassend genutzt.

### Organisationsfragen beim Einsatz von Secura-Aufrechnungskassen in Selbstbedienungsverkaufsstellen

Inwieweit in einer Selbstbedienungsverkaufsstelle der funktionelle Ablauf gewährleistet ist, hängt im wesentlichen von der Organisation in der Verkaufsstelle ab. Innerhalb dieser Organisation spielt, wie schon erwähnt, das Kassensystem eine bedeutende Rolle. Deshalb ist bei der Behandlung organisatorischer Probleme in der Verkaufsstelle auf einige wichtige Punkte in dieser Hinsicht zu achten, und zwar die Placierung der Kassen, ihre notwendige Anzahl und ihr zeitmäßiger Einsatz.

Zur Placierung der Kassen ist zu sagen, daß sie am Ausgang, d. h. am Ende des Geschäftsdurchganges aufgestellt sein müssen (Bild 7). Dabei ist darauf zu achten, daß Ein- und Ausgang der Verkaufsstelle nebeneinander liegen, nicht an verschiedenen Seiten, um entstehende tote Flächen und Funktionsstörungen zu vermeiden. Außerdem ist es günstig, den Eingang so anzuordnen bzw. den Durchlauf zu regeln, daß der Umlauf entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn und im Rechtsverkehr verläuft, um den herkömmlichen Gewohnheiten entgegenzukommen. Für den Kunden darf es





Aufstellung nebeneinander oder gestaffelt. Bei bogenförmiger Anordnung ist ein Flächenverlust zu verzeichnen. Diese Form und andere Möglichkeiten können allerdings, wenn es sich nicht günstiger machen läßt, auch angewendet werden. Es richtet sich im wesentlichen nach den gegebenen Räumlichkeiten, wobei es so einzurichten ist, daß die Kassiererinnen einen Überblick über die Verkaufsstelle haben, um mit einer Kontrolle ausüben zu können. Bei einer Anordnung hintereinander ist darauf zu achten, daß jeder Kassenstand einen eigenen Durchgang hat, um eine Kontrolle, ob der Kunde bezahlt hat, zu haben.

In größeren Verkaufsstellen ist es außerdem zweckmäßig, einen Kassenstand als Expresßkasse einzurichten, wo Kunden abgefertigt werden können, die nur bis zu drei Artikel gekauft haben.

Die Anzahl der notwendigen Kassen für eine schnelle Kundenabfertigung ist vor allem von der Größe der Verkaufsstelle, ihrem Umsatz und dem Käuferstrom abhängig, wobei die Schwerpunktzeiten besonders beachtet werden müssen. Ihre Zahl soll möglichst nahe an die gestellten Anforderungen herankommen. Werden zuviel Kassen aufgestellt, geht Verkaufsraumfläche verloren; werden zuwenig aufgestellt, gibt es Kundenschlangen an den Kassen. Die Anzahl der Kassen muß also so eingeplant bzw. festgelegt werden, daß in den Spitzenzeiten eine schnelle Abfertigung des Kunden an der Kasse gewährleistet ist. Die Spitzenzeiten müssen je Woche mindestens 10 Stunden einnehmen. Für maximale Spitzenzeiten, die weniger als 10 Stunden in der Woche auftreten, müssen andere Möglichkeiten geschaffen werden, z. B. Einsatz einer zusätzlichen Arbeitskraft am Kassenstand (Packerin).

Die notwendige Anzahl der Kassen kann auf verschiedene Art ermittelt werden:

1. am Umsatz je m<sup>2</sup> Verkaufsraumfläche und dem Umsatz je Kasse. Es ergibt die Anzahl der m<sup>2</sup> je Kasse
2. aus der Käuferstromanalyse in den Spitzenzeiten und der möglichen Kundenabfertigung je Kasse.

Zu 1.

Diese Form findet vor allem Anwendung bei neu einzurichtenden Verkaufsstellen. Grundlage sind dabei die Kennziffern, die für Selbstbedienungsverkaufsstellen ab 170 m<sup>2</sup> Verkaufsraumfläche ermittelt wurden.

a) Der jährliche Umsatz je m<sup>2</sup> Verkaufsraumfläche (U m<sup>2</sup>)  
U m<sup>2</sup> = 18 000 DM

b) Der jährliche Umsatz je Kasse (U<sub>k</sub>)  
U<sub>k</sub> = 960 000,00 bis 1 200 000,00  
Durchschnitt DM 1 080 000,00

c) Quadratmeter Verkaufsraumfläche je Kasse (m<sup>2</sup><sub>k</sub>)

$$m^2_k = \frac{U_k}{U_{m^2}} = \frac{1\,080\,000,00}{18\,000,00} = 60\,m^2,$$

d. h. je 60 m<sup>2</sup> Verkaufsraumfläche wird eine Registrierkasse benötigt. Diese Kennziffer ist aber nur eine grobe Orientierungsgröße und Schwankungen ausgesetzt.

Zu 2.

Es wird dabei die durchschnittliche Käuferzahl in den Spitzenzeiten benötigt, die mit den Secura-Aufrechnungskassen in bestehenden Verkaufsstellen leicht zu ermitteln ist. Weiterhin ist die mögliche Zahl der abzufertigenden Kunden je Kassiererin und Stunde zu ermitteln. Die beträgt nach Erfahrungen aus der Praxis maximal 80 bis 100 Kunden je Stunde. Da in den Spitzenstunden mit dem Steigen der Käuferzahl auch die Postenzahl ansteigt, muß man diese Zahl etwas reduzieren und etwa 70 bis 80 Kunden je Stunde und Kasse annehmen bei einer durchschnittlichen Postenzahl von fünf. Die Errechnung wird folgendermaßen durchgeführt:

$$\text{Anzahl der Kassen} = \frac{\text{durchschnittl. Käuferzahl je Spitzenstd.}}{\text{Leistung der Kassiererin je Stunde}}$$

Anzahl der Käufer je Spitzenstunden	Anzahl der benötigten Registrierkassen
60 bis 80	1
81 bis 150	2
151 bis 220	3
221 bis 290	4
291 bis 360	5 usw.

Bei neu einzurichtenden Verkaufsstellen kann diese Form der Errechnung auch angewendet werden. Die durchschnittliche Käuferzahl je Spitzenstunde wird dabei nicht ermittelt, sondern vom geplanten Wochenumsatz und den Öffnungszeiten je Woche errechnet. Das Verhältnis zwischen Käuferstrom in den Spitzenstunden und durchschnittlichem Käuferstrom (F) ist in bestehenden Verkaufsstellen gleicher Größe zu ermitteln.

$$\text{Ø Käuferzahl je Spitzenstunde} = \frac{\text{Wochenumsatz} \cdot F}{\text{Öffnungsstunde je Woche} \cdot \text{Ø-Kaufbetrag je Kunde}}$$

Um die errechnete Anzahl der Kassen auch zu den bestimmten Spitzenstunden zu besetzen, ist es notwendig, an Hand der ermittelten Käuferstromanalyse, aufgeschlüsselt auf Tage und Stunden, einen exakten Kasseneinsatzplan aufzustellen, der gewährleistet, daß die dem Käuferstrom entsprechende notwendige Anzahl der Kassen besetzt ist.

Außerdem sollte immer noch eine Kraft in der Verkaufsstelle bereit sein, um eine zusätzliche Kasse kurzfristig besetzen zu können. Bei der Erstellung des Kasseneinsatzplanes, der Bestandteil des Wochenarbeitsplanes für die gesamte Verkaufsstelle sein muß, ist von den Ladenöffnungszeiten, der Anzahl der Kassiererinnen, ihrer Arbeitszeit (Stunden-, Voll- oder Halbtagskraft), den Andrangstunden usw. auszugehen. Besondere Beachtung müssen bei einer 12stündigen Ladenöffnungszeit (7 bis 19 Uhr) die Zeiten von 11 bis 13 Uhr und von 15 bis 18.30 Uhr an den Tagen Montag bis Freitag und der gesamte Sonnabend finden. Sollten sich während der Andrangzeiten Schwierigkeiten ergeben, so muß der Kassenplan umgestellt werden, d. h. Verstärkung der Kassen usw. Da der Kasseneinsatzplan Bestandteil des gesamten Arbeitsplanes der Verkaufsstelle ist, muß eine Gesamtabstimmung erfolgen, daß evtl. auch Auswechslungen oder Einspringen bei Krankheit usw. beachtet werden; denn die Exaktheit des Arbeitsplanes spiegelt sich in der gesamten Verkaufsstelle wider und beeinflusst auch ihren Umsatz.

#### Schlußbetrachtung

Abschließend muß gesagt werden, daß nur unter Beachtung der aufgeführten Punkte der ökonomische Nutzeffekt der Secura-Aufrechnungskassen voll gewährleistet ist. Vor allem die Leiter und Organisatoren müssen dabei eine führende und anleitende Rolle im Handel übernehmen, um den angeführten ökonomischen Nutzeffekt der Registrierkassen maximal auszuschöpfen. Besonders die Einheit aller in bezug auf die Kassierung in der Selbstbedienung auftauchenden Punkte ist zu beachten. Nur durch ihre Durchführung und gegenseitigen Ergänzungen wird das möglich sein.

#### Literatur

- [1] -: Die Registrierkasse — ein wichtiges Organisationsmittel des sozialistischen Einzelhandels. Institut für Handelstechnik. Broschüre Nr. 4.
- [2] Stündel, H.: Wie kann die Kassierung in der Selbstbedienungsverkaufsstelle zweckmäßig gestaltet werden? Der Handel, Heft 6 (1962), S. 248. NTB 895