

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 33 (1955)

Heft: 12

Artikel: Die Abwicklung von Rechnungsvorgängen bei der PTT im Lichte der Entwicklungstendenzen im Lochkartenverfahren

Autor: Kull, Ernst

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874254>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die PTT-Verwaltung besitzt die mit Abstand grösste Lochkartenanlage der Schweiz. Ihre Hauptaufgabe, Rechnungsstellung und Zahlungskontrolle für die Telephon- und Radiogebühren, dient zahlreichen ausländischen PTT-Verwaltungen als Vorbild. Die Entwicklung, die sich auf dem Gebiete der Mechanisierung massenhaft anfallender Rechenoperationen anbahnt, ist für unsere Verwaltung von ganz besonderem Interesse. Der Chef der Finanzabteilung und der Leiter der Sektion Lochkartenverarbeitung der Finanzabteilung orientieren über Stand und Weiterführung unserer Anlage.

Die Redaktion.

Die Abwicklung von Rechnungsvorgängen bei der PTT im Lichte der Entwicklungstendenzen im Lochkartenverfahren

Von Ernst Kull, Bern

651.2:681.177:656.8

«Die Technik ist die Anstrengung,
Anstrengungen zu vermeiden».
Ortega y Gasset.

Der Bundesrat hat am 23. September 1955 der Rückverlegung der Sektion Lochkartenverarbeitung der Finanzabteilung PTT von Zürich in einen Neubau in Bern zugestimmt. Dieser Beschluss bedeutet einen Markstein in der Anwendung der Lochkartentechnik bei der schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung. Er gibt Anlass, sich die bisherige Entwicklung unserer Anlage in Erinnerung zu rufen, aber auch, die Entwicklungstendenzen im Lochkartenverfahren im Hinblick auf unsere Aufgaben zu erwägen.

Die Umstellung von 1949

Die erste Lochkartenanlage der PTT-Betriebe wurde im Jahre 1926 in Betrieb genommen. Ihr Aufgabenbereich beschränkte sich auf die Buchhaltung (Ausgaben- und Einnahmenrechnung, Staatsrechnung, Kreditkontrolle) und einige damit im Zusammenhang stehende Statistiken.

Diese Verhältnisse blieben über zwanzig Jahre weitgehend stationär. Mitte der vierziger Jahre zählte die Anlage 13 Maschinen, und zwar vier Locher, drei Prüfer, zwei Sortiermaschinen, zwei Summenlocher und zwei Tabulatoren, die von zwölf Mitarbeitern, nämlich vier Beamten und acht Gehilfinnen, bedient worden sind.

Die «gute alte Zeit» nahm ihr Ende, als die Finanzabteilung im Hinblick auf den Personalmangel und den Zwang zur rationelleren Gestaltung der Arbeitsvorgänge nach dem Zweiten Weltkrieg die Mechanisierung der massenhaft anfallenden Rechenoperationen grundsätzlich neu überprüfte. Als erste Grossaufgabe wurde im Jahre 1949 die Einführung des Lochkartenverfahrens bei der Rechnungsstellung für Telephongebühren gelöst. Es folgten die Umstellung des Radiogebührenbezuges, die Entwicklung des Einzahlungskartenverfahrens, die Einführung der lochkartenmässigen Zahlungskontrolle im Telephongebührenbezug und eine ganze Reihe kleinerer Aufgaben, für die sich das Lochkartenverfahren als rationell und zweckmässig erwies.

Diese Entwicklung zwang zu einer beträchtlichen Vergrösserung der bisherigen Anlage. Nachdem es sich infolge des bekannten Raum Mangels auf dem Platze Bern als unmöglich gezeigt hatte, die neue Anlage innert nützlicher Frist am Sitze der Generaldirektion unterzubringen, erfolgte die Verlegung der gesamten Lochkartenverarbeitung nach Zürich, wo in der Fraumünsterpost und einigen andern Gebäuden ausreichende Räumlichkeiten für den ersten Bedarf zur Verfügung standen. Diese Verlegung war jedoch von Anfang an lediglich als provisorische Massnahme gedacht zur Überbrückung der Zeitspanne bis zum Bezug einer definitiven Unterkunft.

Die Bedeutung und das Gewicht, die der Lochkartenverarbeitung im Rahmen der Generaldirektion unter den neuen Verhältnissen zukamen, liessen es als zweckmässig erscheinen, den bis anhin der Sektion F 3 angegliederten sogenannten «Lochkartendienst» zu verselbständigen. Die Lochkartenverarbeitung wurde deshalb auf den 1. Januar 1954 als fünfte Sektion der Finanzabteilung (F 5) konstituiert.

Der gegenwärtige Stand

Zurzeit besorgt F 5 als zentrale Lochkartenverarbeitungsstelle der PTT-Verwaltung folgende Aufgaben:

Telephongebührenbezug für 790 000 Telephonabonnenten

Rechnungsstellung,
Zahlungskontrolle,
Mahnverfahren,
Auswertungen (Bestandesrechnung, Mutationsrechnung, Auslandsabrechnung, Statistiken über den Verkehr).

Radiogebührenbezug für 1,15 Millionen Hörer

Rechnungsstellung,
Zahlungskontrolle,
Mahn- und Nachnahmeverfahren,
Bestandes- und Mutationsrechnung.

Fernsehgebührenbezug

Einzahlungskarten-Verarbeitung mit jährlich 8,4 Millionen Buchungen (sogenanntes EK-Verfahren)

Feststellung des Saldos der Teilnehmer im EK-Verfahren, Abstimmung der Buchhaltungen der Poststellen für den EK-Verkehr.

Buchhaltung

- Finanzrechnung,
- Kreditkontrolle.

Automobildienst-Statistik

- Statistik der Arbeitsstunden in den Garagen;
- Nachkalkulation der Löhne in den Werkstätten;
- Unfallstatistik;
- Statistik der Extrafahrten.

Fernsehen-Statistik

- Statistik der Teilnehmer nach sozialer Stellung;
- Wohngemeinde;
- Statistik der Empfangsgeräte nach Typen;
- Herkunftsland.

Bekleidungsabgabe (im Versuchsstadium mit zwei Kreispostdirektionen)

- Feststellung und Kontrolle des Kleideranspruchs;
- Budgetierung des Kleiderverbrauchs.

Personalkostenabrechnung (im Versuchsstadium mit einer Kreispostdirektion und der Generaldirektion)

- Monatliche Gehaltsabrechnung;
- Jahresabschluss;
- Budgetierung des Personalaufwandes;
- Personalstatistik.

Spezialarbeiten

- Personalunfallstatistik;
- Vorbereitung der Suva-Renten-Auszahlung;
- Unternehmerverzeichnis und Umsatzstatistik für die Direktion der eidgenössischen Bauten;
- Kostenrechnung;
- Statistik über die Betragshöhe der Inlandtelefongespräche;
- Adressierungen (Telephonabonnenten, Radiohörer, Fernsehteilnehmer).

Die lochkartenmässige Verarbeitung weiterer Aufgaben, wie zum Beispiel

- Materialrechnung,
- Anlagenrechnung,
- Verrechnung der Telegraphen- und Telextaxen
- Postverkehrsstatistik,

wird geprüft. Als weitere Aufgabe kann die Mechanisierung bestimmter Vorgänge beim Postcheck bezeichnet werden. Es dürften jedoch noch mehrere Jahre verstreichen, bis mit praktischen Versuchen eingesetzt werden kann.

Natürlich haben sich Personalbestand und Maschinenpark der Ausdehnung der Aufgaben anpassen müssen. Gegenwärtig stehen 100 Lochkartenmaschinen in Betrieb (19 Locher, 12 Prüfer, 12 Sortiermaschinen, 10 Kartenmischer, 9 Reproduzierlocher, 2 Lochschriftübersetzer, 13 Summenlocher, 22 Tabulatoren, 1 Rechenlocher). Der Personalbestand von F 5 beträgt 116 (36 männliche und 80 weibliche) Beamte und Angestellte.

Die Lochkartenverarbeitungsstelle der PTT-Verwaltung hat in Fachkreisen den Ruf eines Vorbildes für sparsame Organisation. Besonders unsere Lösung der Telefongebührenverrechnung und des Einzahlungskartenverfahrens sind für verschiedene auslän-

dische PTT-Verwaltungen zum Modell für eigene Rationalisierungsbestrebungen geworden¹⁾.

Die Finanzabteilung ist selbstverständlich ständig bestrebt, die Wirtschaftlichkeit ihrer Sektion für Lochkartenverarbeitung durch fortwährende Anpassung an die Entwicklung der Technik zu verbessern. Sie verfolgt deshalb auch die neuesten Entwicklungstendenzen im Lochkartenverfahren.

«Automation»

Das Lochkartenverfahren steht gegenwärtig in einer sprunghaften Weiterentwicklung, die von den gewaltigen Fortschritten in der Elektrotechnik getragen wird. Der aktuelle Trend der Elektrotechnik ist in erster Linie durch die Rüstungsanstrengungen während und nach dem letzten Kriege ausgelöst worden (Radar, ferngelenkte Geschosse, Raketen usw.). Auch die ersten in den USA entwickelten elektronischen Grossrechnergeräte wurden für die Armee gebaut; sie dienten in erster Linie wissenschaftlichen Zwecken (Atomforschung, Flugzeugbau usw.). Die Elektrotechnik steht in den am meisten industrialisierten Ländern im Begriffe, die gesamte Wirtschaft in ihren Anwendungsbereich einzubeziehen. Das Schlagwort, unter dem sich diese Entwicklung vollzieht, heisst «Automation».

Die «Automation» dringt einerseits in die Produktion ein, wo der Fertigungsprozess mit elektronischen Geräten automatisch gesteuert wird. Die aus zahlreichen Arbeitsphasen bestehende bisherige Verarbeitung wird zu einem einzigen, vollautomatisch gesteuerten und kontrollierten Ablauf zusammengefasst. Die Endstufe ist schliesslich die vollautomatische Fabrik. Dazu kann es allerdings nur unter der Voraussetzung extremster Massenproduktion kommen. So ist beispielsweise die erste in den USA erstellte Fabrik mit durchgehender Automatisierung der Produktion eine Munitionsfabrik, die nur eine bestimmte Granate herstellt. Sehr mannigfaltig sind dagegen die Möglichkeiten, einzelne Arbeitsabläufe zu automatisieren. Das bekannte Beispiel hierfür ist die Herstellung der Motorenblöcke bei Ford und General Motors. Ein elektronisch gesteuerter Automat mit Einmannbedienung erstellt in der Stunde 100 Motorenblöcke, wobei etwa 540 verschiedene Arbeitsvorgänge zusammenspielen.²⁾

Die «Automation» bricht sich aber andererseits auch im administrativen Sektor Bahn. Die anfänglich nur in wenigen Exemplaren für vorwiegend wissenschaftliche Zwecke gebauten elektronischen Rechenrechnergeräte sind nun den kommerziellen Bedürfnissen angepasst worden; sie werden auf dem Markte frei angeboten. Die Bedeutung dieser Geräte liegt dabei nicht nur darin, dass sie Operationen, die schon bisher mechanisiert waren, wirtschaftlicher, zuverlässiger und viel rascher durchzuführen vermögen als bis-

¹⁾ Vgl. «Österreichische Postrundschau», Heft 77, Februar 1955.

²⁾ Vgl. «Die Automation und ihre Probleme» in Neue Zürcher Zeitung Nr. 3341 und 3347 vom 5. Dezember 1955.

her, sondern vor allem darin, dass durch sie die Mechanisierung und Rationalisierung grosser Bereiche der administrativen Arbeit überhaupt erst möglich wird. Produziert und angeboten werden solche Geräte hauptsächlich durch die *International Business Machines* und die *Remington Rand*. Es scheint, dass in den USA bereits zahlreiche solcher Grossrechenanlagen im Gebrauch stehen. Man geht sicher nicht fehl, wenn man die sich hier abzeichnende Entwicklung als Beginn einer neuen Epoche in der Rationalisierung der Bureauarbeit bezeichnet, deren fernere Wirkung noch nicht absehbar ist.

Vom Rechnen zum Entscheiden

Wir haben uns bisher darauf beschränkt, körperliche Anstrengungen, «Handarbeit», durch Werkzeuge zu erleichtern und durch Maschinenkraft zu ersetzen. Die Elektrotechnik scheint sich als Promotor einer neuen Tendenz anzubieten, den Ersatz geistiger Anstrengungen durch technische Hilfsmittel. In Fachkreisen wird allen Ernstes erwogen, wie weit «Elektronengehirne» das menschliche Gehirn ersetzen können. Die Grossrechengeräte, von denen hier die Rede ist, gehen in gerader Linie auf das Lochkartenverfahren zurück; sie führen vom mechanischen zum elektronischen Rechnen, vom Sortieren zum Speichern und vom Schalten zum Programmspeichern. Die letzte Stufe dieser Entwicklung sind elektronische Maschinenanlagen, die aus einer Anzahl von Funktionselementen bestehen und gemeinsam ein vollständiges Abrechnungssystem bilden.

Das Zählrad, das Leibniz in seiner Rechenmaschine vor 250 Jahren verwendet hat, bildet bis heute das Grundelement aller mechanischen Rechenverfahren. Solange die Faktoren einer Rechenarbeit von Hand eingestellt werden mussten, genügte die mechanisch erreichbare Geschwindigkeit. Aber schon die Verwendung von Lochkarten, die der Rechenmaschine die Faktoren mechanisch zuführen, rief nach einer Beschleunigung der Rechenvorgänge, die von der Mechanik des Zählrades zum elektronischen Relais führte, das auf dem binarischen System fusst: alle Ziffern von 0 bis 9 lassen sich mit vier Relais ausdrücken, die praktisch trägeheitslos reagieren, das heisst mit unbegrenzt hoher Geschwindigkeit arbeiten können.

Das herkömmliche Lochkartenverfahren hat seinen Ausgangspunkt im maschinellen Sortieren: die Sortiermaschine bringt die gelochten Karten in eine bestimmte Reihenfolge, in der sie von einer Tabelliermaschine ausgewertet werden. Sortieren und Tabellieren des Kartenmaterials erfolgen automatisch so oft, bis die Rechenposten nach den gewünschten Gesichtspunkten aufgerechnet sind. Um jedoch mit einem einzigen Kartendurchlauf verschiedene Aufrechnungen miteinander zu erhalten, sind mehrere Zählwerke nötig. Der Aufgliederung mittels Zählwerken setzt die Wirtschaftlichkeit eine Grenze: je weiter man die Aufgliederung treibt, um so höher

werden die Kosten und desto geringer ist die Ausnutzung. Um mit möglichst wenig Zählwerken auszukommen, wird der billigere «Speicher» eingesetzt, der zwar keine Rechenfunktionen ausführt, aber Zahlen aufnimmt, beliebig lang speichert und beliebig oft abgibt. Billiger als der elektronische Speicher ist die Speicherung auf magnetischer Grundlage. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Magnetband, Magnettrommel und Magnetkern. Bei der «Beschriftung» von Magnetbändern wird mit sieben Kanälen gearbeitet, von denen sechs den zwölf Lochzeilen einer Lochkarte entsprechen (mit Hilfe von vier Kanälen, die den Werten 1, 2, 4 und 8 entsprechen, werden die Ziffern 0 bis 9 im binarischen System, mit zwei weiteren Kanälen die Zonenlochungen 0, 11 und 12 dargestellt), während der siebente zur automatischen Kontrolle jeder einzelnen Stelle verwendet wird. Ein einziges Magnetband kann über 5 Millionen Zeichen (Ziffern, Buchstaben) speichern, für die sonst wenigstens 60 000 Lochkarten benötigt würden. Das Magnetband ist der billigste Speicher; es hat aber gegenüber der Lochkarte den Nachteil, dass die Reihenfolge der gespeicherten Angaben innerhalb eines Bandes nicht verändert werden kann; eine Sortierung der Angaben ist nur mit Hilfe von wenigstens vier Magnetbändern und durch mehrfaches Hin- und Zurückübertragen der Angaben auszuführen. Diese Nachteile überwindet die Magnettrommel. Sie ist teurer, bietet aber grössere Beweglichkeit in der Auswahl der Angaben und arbeitet mit höherer Geschwindigkeit. Durch Drehung der Walze und horizontale Auswahl des jeweils gewünschten Abschnittes ist jede gewünschte Angabe, weitgehend unabhängig von der ursprünglichen Reihenfolge der aufmagnetisierten Angaben, rasch greifbar, macht die Trommel doch mehrere hundert Umdrehungen in der Sekunde. Den praktisch zeitlosen Zugriff zu jeder gespeicherten Angabe erlaubt der Magnetkernspeicher. Ein Netz von 200 Leitungen, die in Form eines Koordinatensystems angeordnet sind, ermöglicht, den magnetischen Zustand von 10 000 Magnetkernen zu steuern. Wird in dieses Netz ein drittes Leitungsbündel diagonal durch die Kerne hindurchgeführt, ist auch die Abfühlbarkeit der Angaben gegeben. Jede Speicherstelle besteht aus sieben Magnetkernen, von denen sechs die Buchstaben- und Ziffernimpulse aufnehmen, während der siebente die Gültigkeit der magnetisierten Angaben kontrolliert. Einem Gedächtnis vergleichbar, halten diese Speicher die für eine Abrechnung erforderlichen Daten stets zur Verfügung der Maschine. Die Verwertung dieser Daten, das Auslösen der Speicher erfolgt durch das Programmieren der Maschine.

Die traditionellen Lochkartenmaschinen, wie sie beispielsweise bei der Sektion F 5 verwendet werden, gestatten die Schaltung eines festen Programms, das nach dem Durchlauf einer Kartengruppe gewisse Maschinenfunktionen, wie Queradditionen, Multiplikation, Schreiben, in einer vorher festgelegten Reihenfolge automatisch auszulösen vermag. Über Ka-

belverbindungen auf einer Schalttafel fliessen Zahlen von einem Zählwerk in ein anderes. Mit der Entwicklung der elektronischen Rechenlocher traten daraufhin, an Stelle von äusseren Schaltverbindungen, interne Leitungskanäle, an denen alle Zählwerk- und Speicherstellen fest angeschlossen sind. Der nächste Schritt war die Kartenprogrammierung, bei der der Maschine die Programmbefehle nicht mehr mit Kabelverbindungen, sondern mit Instruktionskarten gegeben werden. Diese Karten enthalten die Operationsbefehle (Schlüsselzahlen, zum Beispiel Addition = 1, Subtraktion = 2 usw.), die durch die Datenadressen, das heisst die Nummern jener Speicher, ergänzt werden, in welchen sich die zu verarbeitenden Faktoren befinden. Operationsbefehl und Datenadressen zusammen bilden die Instruktion. Die Instruktionskarten lösen das beliebig lange Programm elektronischer Rechenoperationen aus, die sich ununterbrochen bis zum Resultat abwickeln. Feste elektronische Programmschaltung und Kartenprogrammierung lassen sich verbinden, wenn das Programm in einem Kartensatz oder auf einem Magnetband als Kette von Instruktionen zusammengestellt wird, das die Maschine zu Beginn einer Arbeit in die internen Speicher aufnimmt.

Schon die in der Sektion F 5 verwendeten Lochkartenmaschinen können mehr als zählen und rechnen, nämlich unter bestimmten Bedingungen auch automatisch gewisse Maschinenfunktionen auslösen, also eine Entscheidung treffen. Es leuchtet ein, dass, wenn eine unbegrenzte Speicherkapazität und die Möglichkeit der Programmspeicherung gegeben sind, die Maschine so programmiert werden kann, dass von ihr auch logische Entscheidungen im Rahmen der konkreten Ausgangsdaten und einer rationalen Fragestellung erwartet werden dürfen. Damit seien die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen des «Elektronengehirns» angedeutet. Mit Hilfe einer derartigen Anlage wurden neulich vollständige Sätze von der einen in vollständige Sätze einer andern Sprache übersetzt. Dieses Wunder ist erklärbar. Der Wortschatz beider Sprachen wurde nach Art eines Lexikons gespeichert, und die grammatischen Regeln wurden der Maschine in Form von Instruktionen eingegeben, so dass die sinnvolle Übersetzung eines Textes die logische Folge ist. Man bezeichnet im internationalen Sprachgebrauch eine Rechenmaschine, die derart universell verwendbar ist, zurzeit als Electronic Data Processing Machine (EDPM). Herr Dr. F. Droeven, Chef der Sektion F 5, schildert im nächsten Beitrag Wesen und Funktionieren der EDPM.

Die skizzierte Entwicklung des mechanischen Lochkartenverfahrens, bei dem die einzelnen Funktionen (Sortieren, Mischen, Vergleichen, Addieren, Subtrahieren, Tabellieren) spezialisierten Maschinen übertragen sind, zur integralen elektronischen Daten-Verarbeitungs-Anlage läuft gleichzeitig auf eine gewaltige Steigerung der quantitativen und qualitativen Leistungsfähigkeit sowie eine Vereinfachung und

Konzentration der betrieblichen Organisation der maschinellen Verrechnung hinaus. Der wirtschaftliche Einsatz von Daten-Verarbeitungs-Anlagen beschränkt sich wegen ihres hohen Preises auf ausgesprochene Grossanlagen. Die Grössenordnung der Arbeiten, die lochkartenmässig zu bewältigen ist, ist bei unserer Verwaltung zurzeit noch zu gering, als dass sich die Verwendung der EDPM verantworten liesse. Anders stellt sich die Frage erst, wenn umfangreiche neue Aufgaben im Verrechnungssektor bewältigt werden müssen. Darin, dass die EDPM die Mechanisierung auf weiteren Bereichen erst ermöglicht, liegt die grosse Bedeutung dieser Anlagen. Vermutlich sind die grundsätzlichen Probleme der Mechanisierung von Rechenoperationen, wie Integration der Verarbeitungsschritte, Programmsteuerung, Selbstkontrolle und -korrektur, Speicherung von Daten usw., durch die EDPM gelöst; es ist nunmehr eine Phase zu erwarten, der nicht so sehr neue Entwicklungen das Gepräge geben werden als die Fragen der Anwendung in der Praxis, wozu auch die Entwicklung vorteilhafterer Bauelemente, zum Beispiel Transistoren statt Elektronenröhren, gehört. Vielleicht wird auch eine gewisse Umkehr in dem Sinne erfolgen, dass aus den Universalmaschinen mit Möglichkeiten und Kapazitäten, die von den wenigsten Benützern kontinuierlich voll ausgeschöpft werden können, weniger umfassende, dafür mehr auf die spezifischen Bedürfnisse konkreter Benutzer zugeschnittene, billigere Zweckgeräte entwickelt werden.

Wo bleibt der Mensch?

Alle «denkenden» Maschinen müssen von Menschen programmiert werden. Selbst die vollautomatische Fabrik kann nicht ohne Menschen geführt werden. Die Redensart von der Vollautomatik im strengen Wortsinne ist ebenso gedankenlos und gefährlich wie die andere, in dem oder jenem Wirtschaftsgebiet sei Automation zum voraus nicht möglich.

Die Sicht auf die Auswirkung für den Menschen, die die Automation haben kann, wird häufig durch Vorurteile – Sympathien und Antipathien – getrübt. Automation als Ausdruck der Rationalisierung, als Massnahme zur Vermehrung, Verbilligung und Verbesserung von Gütern und Leistungen durch Vermeidung von Verschwendung und Verringerung des Aufwandes je Produktionseinheit also, dient vorab tendenziell der Hebung des allgemeinen Volkswohlstandes. Dadurch, dass sie Aufgaben, die bisher von Menschen gelöst werden mussten, auf die Maschine überträgt, entlastet sie den Arbeitsmarkt, setzt also Arbeitskräfte für jene Betätigungsgebiete frei, wo die Persönlichkeitswerte den Ausschlag geben, und hebt das Ethos der Persönlichkeit. Im Hinblick auf die Erinnerung an die Arbeitslosigkeit aus Krisengründen in den dreissiger Jahren ist es verständlich, wenn die Arbeitsverringerung aus Fortschritten der Technik beunruhigt. Die Erfahrung zeigt, dass der Arbei-

ter, der um seinen Arbeitsplatz bangt, unsicher wird und aufhört, ein freier Mensch zu sein. So betrachtet, hat die Automation auch ihre psychologischen, sozialen und politischen Seiten. Da sie die Zeit verkürzt, den Raum erweitert, den einzelnen und die Gruppe verändert, und zwar in Ausmassen, in Richtungen und mit Inhalten, die nicht voraussehbar sind, ist ihr gegenüber Wachsamkeit und Geistesgegenwart der Verantwortlichen geboten.

Wer mit den Maßstäben funktionellen Denkens an die Prüfung der Automation herangeht, wird sie begrüßen, denn sie gestattet in der Hand verantwortungsbewusster Unternehmer, Politiker und Wissenschaftler, den Menschen für seiner Ganzheit wirklich adäquate Aufgaben einzusetzen, bei wachsender Bevölkerungszahl den wirtschaftlichen Lebensstandard weiter zu erhöhen und den Adel, die Würde und die Freiheit des Menschen zu heben.

Elektronentechnik und Lochkartenverfahren

Von Florent Droeven, Zürich

681.177

A. Grundzüge der «Electronic Data Processing Machine» (EDPM)

1. Über die Bezeichnung der zu kommerziellen und wissenschaftlichen Zwecken eingesetzten elektronischen Grossrechnergeräte besteht heute noch keine Einheitlichkeit. Währenddem die Techniker von Computer, Servomechanismus usw. sprechen, berichtet die populärwissenschaftliche Presse dem staunenden Publikum von Riesengehirnen und andern denkenden Ungetümen. In Fachkreisen setzt sich jedoch mehr und mehr der das Wesen solcher Geräte sehr zutreffend zum Ausdruck bringende Begriff «Electronic Data Processing Machine», abgekürzt EDPM, durch. Eine befriedigende Übersetzung dieser Bezeichnung ist bis anhin allerdings nicht geglückt. Will man die «Electronic Data Processing Machine» begrifflich umschreiben, so lässt sie sich etwa als Gerät bezeichnen, das eine grössere Folge von planender und ausführender administrativer Arbeit ohne manuelle Intervention in einem Zuge durchzuführen vermag, bei gleichzeitig lückenloser Prüfung der maschinellen Vorgänge und ermittelten Resultate und weitgehend autonomer Korrektur allfälliger Fehler.

Um die betriebsorganisatorischen Auswirkungen, die sich aus dem Einsatz von EDPM ergeben, abschätzen zu können, ist es notwendig, vorerst Struktur und Leistung dieser Geräte darzulegen. Dazu ist von den drei Elementen auszugehen, aus denen sich die EDPM grundsätzlich zusammensetzt:

- a) den «Input»-Einheiten, das heisst den Geräten, mit denen der Rechenmaschine die zu verarbeitenden Daten zugeführt werden;
- b) der zentralen Steuereinheit, das heisst der eigentlichen Rechenapparatur;
- c) den «Output»-Einheiten, das heisst den Geräten, die die Ergebnisse der Operationen der zentralen Steuereinheit registrieren.

2. Der «Input» kann ab normalen Lochkarten erfolgen, die von einem Kartenableser abgefühlt werden, der die Angaben an die zentrale Einheit weiterleitet. Dieser Möglichkeit kommt jedoch heute nur noch sekundäre Bedeutung zu. Die Leistungsfähigkeit der Recheneinheit ist nämlich derart gross, dass ein

«Input» mit Lochkarten nicht mehr genügen würde, ihre Möglichkeiten auch nur annähernd auszuschöpfen. Der Ablesegeschwindigkeit von Lochkarten sind schon aus rein mechanischen Gründen für eine EDPM viel zu enge Grenzen gesetzt. Um solche Rechnergeräte ihrer Kapazität entsprechend mit genügend «Futter» versorgen zu können, mussten deshalb wesentlich leistungsfähigere «Input»-Methoden entwickelt werden. Das heute hierfür bevorzugte Mittel ist das *Magnetband*, das heisst ein Stahlband, das mittels magnetisierter Punkte mit beliebigen Zahlen und Buchstaben «beschrieben» werden kann. Magnetbänder sind gegenüber der Lochkarte sehr platzsparend; 1 cm Band kann ungefähr 100 Zahlen oder Buchstaben aufnehmen. Entscheidend ist jedoch die viel grössere Ablesegeschwindigkeit. Die Bandablesegeräte verarbeiten je Sekunde 2 m Magnetband, was einer Ablesegeschwindigkeit von 15 000 Zeichen in der Sekunde und 900 000 Zeichen in der Minute entspricht. Demgegenüber können ab Lochkarten in der Minute höchstens 20 000...25 000 Zeichen abgelesen werden. Die «Input»-Kapazität wird ferner dadurch gesteigert, dass zahlreiche, bei der IBM-Type 705 beispielsweise bis zu 100 Bandablesegeräte und Kartenableser miteinander an die zentrale Einheit angeschlossen und simultan in Betrieb gehalten werden können.

Die Entwicklung der «Input»-Methoden ist jedoch noch nicht abgeschlossen. Bereits ist ein Gerät konstruiert, das direkt ab *Fernschreiberstreifen* und *anderen Lochbändern* Informationen ablesen und der zentralen Einheit zuführen kann. Ferner wird an einem Gerät gearbeitet, das in *normaler Klarschrift* gedruckte Angaben abzulesen und auf Magnetbänder, Lochstreifen oder Lochkarten zu übertragen vermag, was in erster Linie eine beträchtliche Vereinfachung der dem «Input» unmittelbar vorgelagerten Operationen zur Folge haben wird.

3. Die *zentrale Steuereinheit* ist das eigentliche Herz der EDPM. Ihre Leistungsfähigkeit ist enorm. So bewältigt beispielsweise die IBM-Type 705 in der Minute

500 000 5stellige Additionen und Subtraktionen,
oder