Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 67 (1949)

Heft: 44

Artikel: Das Lochkarten-Verfahren: mit Hinweisen für Energieversorgungsbetriebe

Autor: Girtanner, M.F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-84151

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: 10.12.2025

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

Der Innenausbau hat sich dem im genossenschaftlichen Wohnungsbau herausgebildeten Standard angepasst: Kunststeintreppen, Böden in Zürcher Tonziegelplatten in Vorplatz, Bad und Essplatz, buchene Mosaikriemenböden in den Zimmern, Wände mit abgeriebenem Putz in Küche und Bad, mit Tapete in den Zimmern. Die Heizung erfolgt mit einem Kachelofen im Wohnzimmer, von der Küche aus heizbar. In den Vierzimmer-Wohnungen ist noch ein Ofen in einem Schlafzimmer aufgestellt. Die sanitären Installationen bestehen aus elektrischem Kochherd, Feuertonschüttstein, Bad mit 100 l-Boiler, Toilette und Klosett im Bad. Wandplatten sind nur sparsam angebracht hinter Apparaten. Waschküchen mit einer elektrisch geheizten Trommel-Waschmaschine.

Besondere Erwähnung verdienen die Schallschutz-Massnahmen. Es war zu berücksichtigen, dass bei minderbemittelten Mietern keine Teppiche in den Wohnräumen gelegt werden können. Die Schallübertragung hätte dann in diesem Falle zu Reklamationen und Streit im Haus führen können. Mit bescheidenen Kosten wurde ein recht guter Erfolg erzielt. Für die Raumgruppe Treppenhaus-Küche-Bad ist auf jegliche zusätzliche Isolierung verzichtet, diese Partie aber mit einer Isolierfuge von den Zimmern abgetrennt. Die Zimmerböden erhielten als Schallisolierung eine lose aufgelegte Glasseidematte, darüber einen schwimmenden Rost von Auflagebrettern für den Riemenboden.

Der Kindergarten ist wie die Atelierbauten in Massiv- und Holzbau-Konstruktion ausgeführt. Um für die umgebenden Wohnbauten elektrischen Strom zu erhalten, musste ein Jahr früher ein Transformatorengebäude erstellt werden, das mit dem Kindergarten zu einer Einheit zusammengebaut wurde.

Die Gartenarbeiten sind in einfachem aber gediegenem Rahmen durchgeführt. Es wurde besonders darauf Rücksicht genommen, dass möglichst viele Rasenflächen erstellt werden konnten. Die Wege sind z. T. mit Granitplatten in Verbindung mit Teer-Makadam ausgeführt. Jeder Gartenhof besitzt einen schattigen Sandplatz mit einfacher Bank. Nordwärts der Brahmsstrasse steht den sehr zahlreichen Kindern eine grosse Spielwiese zur Verfügung, bis die projektierte Grünanlage weiter nordwestwärts erstellt werden kann.

Die Maler-Ateliers besitzen einen geräumigen Arbeitsplatz mit Nordlicht und einem etwas höher gelegenen Wohnteil, Wohn-Schlafraum und kleiner Küche, verbunden mit einer offenen Treppe. Die Wände des Ateliers sind teils hell verputzt, teils in Holz einmal weiss gestrichen. Die Decke wurde mit versetzter Bretterschalung versehen.

Für die Ingenieurarbeiten wurde uns von der Stadt Ing. *F. Tauski* zugeteilt. Die gärtnerische Gestaltung lag in den Händen der Architekten unter Zuzug von Gartenarchitekt *G. Ammann.* J. Sch., A. M.

Das Lochkarten-Verfahren

DK 681.177

Von Ing. M. F. GIRTANNER, Rüschlikon

Fortsetzung von S. 614

III. Der Arbeitsablauf für die Lochkarten-Verarbeitung

1. Allgemeines

Der Arbeitsablauf regelt die Verarbeitung der Lochkarten durch die Lochkarten-Maschinen. Die Gestaltung des Arbeitsablaufs setzt voraus, dass über den Anwendungsbereich des Lochkarten-Verfahrens in einem Betriebe Klarheit herrscht. Eine dahingehende Untersuchung darf sich nicht nur auf das in Aussicht genommene Hauptgebiet beschränken, sondern hat auch Nachbargebiete abzutasten.

Die eingehende Kenntnis der technischen Wirkungsweise der Lochkarten-Maschinen und eine gute Uebersicht der bisherigen und der beabsichtigten Betriebsorganisation sind für einen zweckmässigen Aufbau des Arbeitsablaufes unerlässlich. Es ist eine gar nicht seltene Beobachtung, dass durch das Studium eines Arbeitsablaufes für Lochkarten die Betriebsangehörigen in ihrer bisherigen, altgewohnten Arbeitsweise aufgescheucht werden. Das Unbekannte der maschinellen Erledigung einer bisher manuell ausgeführten Arbeit und die Besorgnis um eine Schmälerung des persönlichen Einflusses verbinden sich mit dem Gespenst der Arbeitslosigkeit oftmals zu einem unsichtbaren, aber sehr fühlbaren Widerstand aller Personalstufen. Der passive Widerstand Einzelner darf aber nicht verhindern, im Interesse der Gesamt-Unternehmung zu handeln. Hier hilft eine mit Takt geführte Aufklärungsarbeit.

Es ist denkbar, dass die Lochkarten-Maschinen für eine oder mehrere Unternehmungen zu arbeiten haben. In den Vereinigten Staaten von Amerika bestehen z. B. Lochkarten-Auswertungs-Gesellschaften. Ihre Kunden übergeben ihnen die fertig erstellten und kontrollierten Lochkarten zur Verarbeitung. In Italien hat die Società Edison, Mailand, innerhalb von einem Monat die Lochkarten- und Rechnungs-Erstellung für 280 000 Energiebezüger in Genua übernommen. Dabei wurden einerseits die Zählerablesebücher und anderseits die erstellten Rechnungen mit den zugehörigen Geldeinziehungslisten täglich versandt.

Nachdem einmal das Arbeitsgebiet des Lochkarten-Verfahrens feststeht, sind die einzelnen Arbeitsgänge der Lochkarten-Verarbeitung zu ermitteln und auf die Haupt- und Hilfslochkarten-Maschinenarten zu verteilen. Die Maschinenanzahl ergibt sich als Quotient der gesamten, berechneten Arbeitsstundenzahl für eine Maschinenart und dem praktisch möglichen Lochkartendurchlauf pro Maschine dieser Art. Bei einer solchen Rechnung ist zu berücksichtigen, dass z. B. beim Kartenlochen nicht immer eingearbeitetes Personal zur Verfügung steht. Infolgedessen sollte der Rechnung auch nicht die maximale Arbeitsleistung einer Locherin zugrunde gelegt werden.

Es wurde auch schon darauf hingewiesen, dass die Lochkarten-Maschinen in der Praxis nie während eines ganzen Tages oder Monates mit voller Leistung arbeiten. Durch unvermeidliche, kurzzeitige Betriebsunterbrechungen wird ihre Durchschnittsleistung herabgesetzt. Man veranschlagt diese Erscheinung vorsichtig, wenn dafür eine Reduktion der Maschinenleistung von 25 bis 30 % eingesetzt wird. Weiter muss für jede Maschinenart eine Arbeitsreserve berücksichtigt werden. Sie ist dann besonders angezeigt, wenn nachträglich zusätzliche Arbeiten der Lochkarten-Maschinen überwiesen werden sollen. Eine Leistungsreserve macht die Lochkartenanlage gegenüber Auswirkungen von Maschinenstörungen weniger empfindlich. Die Lieferanten-Angebote sind auf diese Leistungssicherheit nachzuprüfen.

Der Arbeitsablauf wird aufgezeichnet, um seine Abwicklung besser beurteilen zu können. Dem zeitlich geregelten Anfall von Lochungsbelegen ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, will man späteren Arbeitsverzögerungen oder -verdichtungen vorbeugen. Für das Studium der Einführung des Lochkarten-Verfahrens, sowie auch für den Betrieb ist eine sorgfältige und eingehende Abklärung des Arbeitsablaufes nötig.

2. Die Lochung

Eine vierstündige, ununterbrochene Arbeitszeit je morgens und nachmittags an der Lochmaschine führt zu grossen Ermüdungserscheinungen und zu einer Herabsetzung der täglichen Arbeitsleistung. Heute wird mit Erfolg nach etwa zwei Stunden Locharbeit eine Stunde mit anderer Beschäftigung eingeschoben. Das Blindtasten an der Lochmaschine hat allgemeinen Eingang gefunden.

Gelegentlich genannte Leistungszahlen an Lochmaschinen sind mit Vorsicht zu beurteilen. Ohne Kenntnis der Anzahl effektiv gelochter Vertikalkolonnen ist ein Leistungsvergleich nicht möglich. Die eingearbeitete Locherin wird etwa 9000 Fingeranschläge in der Stunde ausführen.

Verwendet z. B. ein Energie-Verteilbetrieb die monatlich maschinell erstellten Vordruck- oder Verbundkarten, so ist pro Verrechnungsmonat nur der Energieverbrauch nach Licht-, Kraft-, Wärme- und Gastarif manuell einzutasten (Effektive Lochung von durchschnittlich etwa zehn Vertikalkolonnen pro Abonnent). Berücksichtigt man ferner den Zeitaufwand für die Betätigung der Maschinensteuertasten, die Zu- und Abfuhr der Lochkarten, das Lochstanzen, sowie eine gewisse Arbeitszeitsicherheit, so kann an der Lochmaschine mit einer durchschnittlichen Stundenleistung von 460 Karten gerechnet werden. Die Maschinenleistung wird wesentlich erhöht, wenn vorgelochte Verbundkarten Verwendung finden, und der neue Zählerstand durch den Ableser in die Lochkarte eingestanzt wird. In diesem Falle beschränkt sich die Lochmaschinenarbeit lediglich auf die Saldierung von altem und neuem Verbrauch und der Resultatlochung.

Zur Gewinnung eines Leistungsmasstabes für die Lochmaschinen einer bestimmten Unternehmung sind nach der Einführungsperiode des Lochkartenverfahrens die entsprechenden Erhebungen in geeigneter Weise durchzuführen. Beim Entwurf eines Arbeitsablaufes wird man für die manuelle

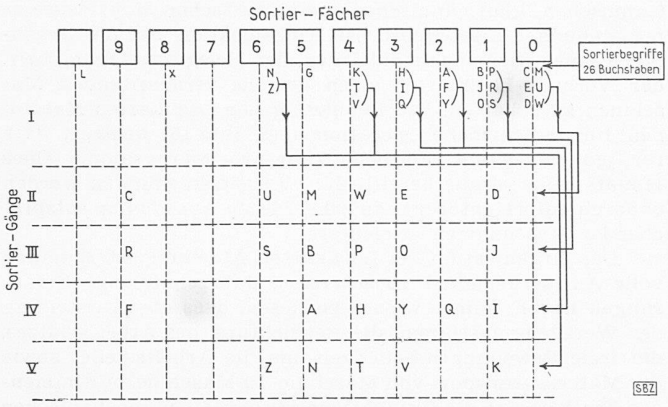

Bild 14. Darstellung des Sortiervorganges für 26 Buchstaben

Kontroll-Lochung vorsichtigerweise die gleichen Arbeitsleistungen wie für den ursprünglichen Lochvorgang einsetzen.

3. Die Sortierung

Es ist ein weitverbreiteter Irrtum, zu glauben, dass das Arbeiten an Lochkarten-Maschinen eine monotone, geisttötende Beschäftigung für das Personal sei. Die bisherigen Ausführungen dürften gezeigt haben, dass für eine maschinelle Behandlung einer grossen Zahlenmenge kaufmännische Kenntnisse, ein gewisses technisches Verständnis und der Gesamtüberblick der Arbeiten notwendig sind. Diese von der Bedienung einer gewöhnlichen Buchungsmaschine wesentlich abweichenden Arbeitsverhältnisse anerkennen einsichtsvolle Unternehmungen durch eine bessere Belöhnung.

Zur Beleuchtung dieser Arbeitsverhältnisse diene das Beispiel der Sortierung. Obschon der eigentliche Sortiervorgang äusserst einfach ist, verlangt seine Anwendung auf eine Zahlen- oder Buchstaben-Sortierung eine genaue Kenntnis und ein dauerndes, überlegtes Verfolgen des Arbeitsganges.

Es sei die Aufgabe gestellt, 90-Kolonnen-Lochkarten (jede trägt einen Buchstaben als Sortierbegriff in der gleichen Vertikalkolonnen-Hälfte) mittels der Sortiermaschine von 10 + 1 Sortierfächern nach den 26 Alphabetzeichen zu ordnen. Der Sortiervorgang ist in Bild 14 dargestellt.

Im 1. Durchgang werden 3 Buchstaben sortiert
im 2. Durchgang werden 6 Buchstaben sortiert
im 3. Durchgang werden 6 Buchstaben sortiert
im 4. Durchgang werden 6 Buchstaben sortiert
im 5. Durchgang werden 5 Buchstaben sortiert

in 5 Durchgängen werden 26 Buchstaben sortiert

Auf ähnliche Weise erfolgt die Sortierung nach mehrstelligen Ordnungsziffern.

4. Die Tabellierung

Die Tabellierung der sortierten Lochkarten-Begriffe erfolgt z. B. für die Zwecke der Buchhaltung, der Fabrikations-Nachkalkulation, der Materialkontrolle, der Inventur, der Saldenkontrolle, der Zinsabrechnung, der Tagesauszüge, der Gehaltsliste, der Statistik und der Geldeinzugslisten vorzugsweise in Tabellenform. Für die Beschriftung von Postcheckformularen für Versicherungsprämien usw., von Energielieferungs-Rechnungen und anderen periodisch häufig wiederkehrenden Tabellier-Kleinarbeiten werden die zu beschreibenden Formulare der Tabelliermaschine in Rollen zugeführt. Eine Maschinen-Zusatzeinrichtung besorgt das Beschneiden der beschriebenen Formulare.

Für die Tabellierung z. B. von Einzelrechnungen, die neben Warenbezeichnungen, Verbrauchsmengen und Verkaufspreisen auch die vollständige Adresse ihres Empfängers tragen müssen, genügt oftmals eine Lochkarte zur Aufnahme aller notwendigen Begriffe nicht. In diesem Falle findet die periodisch wieder verwendete Adresse auf einer besonderen Lochkarte, der sogenannten Adress-Lochkarte, Platz. Sollen mehrere verschiedenartige Waren verrechnet werden, wird für jede bezogene Warensorte eine besondere Lochkarte erstellt. Dies empfiehlt sich deshalb, weil z. B. für die Zwecke der Buchhaltung, des Wareneinkaufes, der Statistik usw. mit der gleichen Lochkarte noch Zusammenstellungen verschiedener Art bearbeitet werden müssen.

Für die Tabellierung einer Rechnung ist die Adresskarte ihres Empfängers mit den zugehörigen Waren-Lochkarten in richtiger Reihenfolge zusammenzubringen. Diese Arbeit fällt der Mehrzweckmaschine zu. Durch eine entsprechende Einstellung der Tabelliermaschine wird die Bildung und die Niederschrift von Unter- und Hauptgruppensummen festgelegt.

Von den in der Tabelliermaschine verarbeiteten Lochkarten können in direkter Zusammenschaltung mit einer Summen-Lochmaschine sogenannte Summenkarten erstellt werden. Der Zusammenzug vieler einzelner Lochkarten in einer Summenkarte ermöglicht eine Arbeitsvereinfachung und Zeitersparnis, z. B. bei statistischen Arbeiten schon tabellierter Begriffe.

5. Der Arbeitsablauf

Der Aufbau eines Arbeitsablaufes wird durch ein Beispiel aus der Energieversorgung, nämlich die maschinelle Erstellung von Abonnentenrechnungen für gelieferte elektrische Energie und Gasmengen, gezeigt. Dabei mögen folgende Verhältnisse vorliegen:

54 000 Elektrizitäts-Zählerablesungen werden monatlich vom Ablesepersonal ausgeführt und in die üblichen Ablesebücher handschriftlich eingetragen.

27 000 Gasmesser erfahren eine monatliche Ablesung, wobei der neue Gasmesserstand mittels einer Spezial-Lochzange an Ort und Stelle vom Ableser in die vorbereitete Verbrauchs-Lochkarte des Abonnenten eingelocht wird.

40 500 Abonnenten erhalten monatlich eine Rechnung über die bezogene Energie. Die elektrische Energie wird nach Licht-, Kraft- und Wärme-Tarifen verrechnet, während für das Gas ein Einheitspreis mit Mengenrabatten zur Anwendung kommt. Für die Lochkarten-Maschinen wird ein Monat mit 24 Arbeitstagen zu je 8 Stunden gerechnet, was pro Rechnungsperiode insgesamt 192 effektive Arbeitsstunden ergibt.

In Bild 15 ist der vollständige Arbeitsablauf dargestellt. Er besteht aus folgenden Operationen:

Operation 1a.

Die 54 000 Elektrizitäts-Zählerablesungen, handschriftlich in den Ablesebüchern eingetragen, sind von der Locherin auf Vordruck-Lochkarten, in diesem Fall Verbrauchs-Karten (VK) genannt, zu übertragen. Die VK trägt schon von der vorhergehenden Abrechnungsperiode den alten Zählerstand eingelocht. Nach erfolgter Tastung des neuen Zählerstandes subtrahiert das eingebaute Saldierwerk der Lochmaschine vom neuen Zählerstand den alten Zählerstand selbständig. Es steuert auch die Lochungsvorbereitung des als Differenz erhaltenen Monats-Energieverbrauches. Eine Kontrollmöglichkeit besteht darin, dass die Locherin den im Ablesebuch ausgerechneten Monats-Energieverbrauch zusätzlich in die Lochmaschine tastet. Stimmt der vom Saldierwerk berechnete mit dem eingetasteten Monats-Energieverbrauch überein, so wird der neue Zählerstand und der Energieverbrauch von der Lochmaschine in die VK eingelocht. Durch dieses Verfahren erübrigt sich eine zusätzliche Kontroll-Lochoperation mit all ihren Umtrieben.

Operation 1b

Die Gas-Verbrauchs-Karten tragen den alten und den neuen Zählerstand schon bei ihrer Ablieferung eingelocht. Das Saldierwerk der Lochmaschine bildet von beiden die Differenz (Energieverbrauch) und steuert deren Lochung in die VK. Eine Kontrolle erübrigt sich hierbei da keine manuelle Zahlentastung erfolgt.

Operation 2

Die gesamten 81 000 VK werden in der Sortiermaschine nach Energie- und Tarifarten, sowie innerhalb diesen, nach der Verbrauchsgrösse sortiert.

Operation 3

Für die Rechnungserstellung ist die Grösse des Verbrauches nun ermittelt, doch fehlt der zu verrechnende Betrag. Um im vorliegenden Fall für die verhältnismässig wenig zahlreichen Multiplikationen nicht einen schwach belasteten und deshalb unwirtschaftlich arbeitenden Multiplizierlocher einsetzen zu müssen, werden sogenannte Meisterkarten (MK) verwendet. Diese tragen für jede Tarifart und Konsummenge den entsprechenden Betrag schon eingelocht. Werden nun die nach Operation 3 sortierten VK mit den MK (in gleicher Reihenfolge, z. B. nach steigendem Energieverbrauch, wie die VK geordnet) in der Mehrzweckmaschine zusammengebracht, so werden die VK und die MK zuerst nach gleicher Tarifart und Konsummenge verglichen. Stimmen

diese auf beiden Kartenarten überein, wird der dem Energieverbrauch entsprechende Betrag in die VK eingelocht. Die MK gehen nach dieser Verwendung wieder in den Kartenschrank zurück.

Operation 4

Jede Rechnung muss auch die Adresse ihres Empfängers tragen. Die VK gelangen neuerdings in die Sortiermaschine. Sie werden dieses Mal nach den Routen der Geldeinzüger und innerhalb der Routen nach Ordnungsnummern geordnet.

Operation 5

Die Adressen der Abonnenten sind feste Begriffe, die jeden Monat wieder Verwendung finden. Es stehen im vorliegenden Beispiel Adress-Lochkarten (AK) zur Verfügung. In der Mehrzweckmaschine werden nun die VK mit den AK in gleicher Reihenfolge gemischt. Auf die AK eines Abonnenten folgen seine VK (pro Tarifart eine Lochkarte).

Operation 6

Für die Rechnungserstellung sind der Verbrauch nach Tarif, der entsprechende Betrag und die Abonnenten-Adresse durch Operation 5 in einem Kartenstapel vereinigt. In der Tabelliermaschine werden nun die verschiedenen Tarifpositionen (Licht, Kraft, Wärme und Gas) in Text und Zahlen, sowie die Adresse auf das Rechnungsformular gedruckt.

Operation 7

Da die 40 500 AK auch weiterhin benützt werden müssen, sind sie vom tabellierten Kartenstapel (81 000 + 40 500 = 121 500 Lochkarten) in der Sortiermaschine zu trennen. Die AK kommen zur Aufbewahrung.

Operation 8

Für den nächsten Verrechnungsmonat sind noch die neuen VK zu erstellen. Die Mehrzweckmaschine reproduziert die Lochung des letzten Zählerstandes auf die neue VK. Die alte VK kann für die Nachführung der Abonnenten-Kontokarte, der Bearbeitung der Statistik usw. Verwendung finden. Später wird sie im Archiv magaziniert. Die neuen VK stehen zur Rechnungsvorbereitung für die gelieferte elektrische Energie und zur Gasmesserablesung im nächsten Monat zur Verfügung.

Der Arbeitsablauf in Bild 15 gibt Aufschluss über die benötigten Maschinenarten, ihre Verwendung für die einzelnen Operationen, die monatliche Maschinenbelastung und endlich die Anzahl der erforderlichen Maschinen.

Die Lochmaschinen sind verhältnismässig gut belegt, währenddem die übrigen drei Maschinenarten eine schwache Belastung aufweisen. Ergibt die Aufstellung des Arbeitsablaufes derartige Verhältnisse, so ist dafür zu sorgen, dass durch die Berücksichtigung benachbarter Arbeitsgebiete die Maschinenbenützung besser wird.

Im vorliegenden Fall werden sich wesentliche Verbesserungen durch die Ausführung der Geldeinzüger-Listen, der gesamten Statistik und der Abonnenten-Konto-Kartenführung erzielen lassen. Alle diese Arbeiten wurden im beschriebenen Arbeitsablauf zur Vereinfachung des Beispiels weggelassen.

Der einmal aufgestellte Arbeitsablauf ist mit allen an der maschinellen Verarbeitung beteiligten Personen des Betriebes zu besprechen. Die Ansicht eines in der Praxis Arbeitenden ist oft wertvoller als stundenlange theoretische Diskussionen. Allerdings müssen in solchen Fällen die erforderliche Objektivität und der Wille, die bestgeeignete Lösung auf wirtschaftlicher Grundlage zu erstreben, vorausgesetzt werden können.

IV. Organisations- und Personalfragen

1. Organisation

Verschiedene Fragen der Organisation sind schon in den früheren Abschnitten besprochen worden. Wie das Beispiel des Arbeitsablaufs in Bild 15 zeigt, ist es Aufgabe der Organisation, die Lochkarten-Maschinen möglichst zweckmässig zu belasten. Innerhalb des Betriebs selbst hat die Lochkarten-Maschinenabteilung eine besondere Stellung. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, sie mit ihrem Leiter direkt der Geschäftsdirektion zu unterstellen. Dies empfiehlt sich deshalb, weil die Lochkarten-Abteilung mit vielen Stellen der Unternehmung im Arbeitskontakt steht, und durch diese Neutralisierung eine reibungslose Arbeitsabwicklung gefördert wird. Die Geschäftsleitung ist an einem raschen Erstellen von betriebstechnischen, kaufmännischen und statistischen Monatszusammenstellungen interessiert. Die Organisation hat die Grundlagen einer fliessenden Zuleitung der Belegunterlagen, bzw. der Verbund-Lochkarten nach den sie verarbeitenden Maschinen zu schaffen. Die Benützung der Lochkarten-Maschinen für verschiedene Operationen (s. Bild 15) bedingt, dass für jede Maschine sämtliche Tagesarbeitsprogramme eines Monats zum voraus bereitliegen. Arbeitsstockungen werden dadurch sofort entdeckt, und die rasche Anordnung entsprechender Massnahmen erleichtert.

Der Organisation der Lochkarten-Abteilung ist räumlich volle Aufmerksamkeit zu schenken. Jahrzehntelange Erfahrungen haben immer wieder bewiesen, dass die Aufstellung der Werkzeugmaschinen, die Beleuchtung des Arbeitsplatzes, die freie Bewegungsmöglichkeit um die Arbeitsstelle, sowie der Materialtransport von Maschine zu Maschine bestimmenden Einfluss auf die Produktionsleistung einer mechanischen Werkstätte haben. Was dort gilt, ist ausschlaggebend für die Leistungsfähigkeit der Lochkarten-Abteilung. Ferner ist dafür zu sorgen, dass ein mit Lochkarten bearbeitetes Gebiet nicht über das gesunde Mass der praktischen Bedürfnisse organisiert wird.

2. Personal

Die in der Lochkarten-Abteilung auszuführenden Arbeiten tragen gegenüber anderen, z. B. administrativen Arbeiten einen vielseitigeren Charakter. Auf die kaufmännischen Kenntnisse und das technische Verständnis ist schon früher hingewiesen worden. Grössere Unternehmen sind dazu übergegangen, das neue Personal für die Lochkarten-Abteilung auf Grund von psychotechnischen Eignungsprüfungen auszuwählen. Die Hauptanforderungen an das mit Lochkarten-Maschinen arbeitende Personal sind eine gute, bewegliche Intelligenz, eine Merkfähigkeit für Zahlen und Namen, eine Arbeitskonzentration, die bei dauernd wechselnden Arbeitsphasen nicht erlahmt, eine grosse Arbeitszuverlässigkeit, um die leistungsfähigen Maschinen zweckmässig und voll ausnützen zu können und Ruhe, sowie Gleichmässigkeit im Handeln, die beide bei Arbeitsstörungen nicht fehlen dürfen.

Besondere Anforderungen stellt die Bedienung der Lochmaschine. Diese Tätigkeit lässt sich nicht mit der gewöhnlichen Schreibmaschinen-Bedienung vergleichen. Die Lochmaschine verlangt eine grössere Arbeitskonzentration. Man rechnet durchschnittlich für eine Locherin mit einer Anlernzeit von 3 bis 4 Wochen. Erst nach weiteren 6 bis 8 Wochen wird es ihr möglich sein, mit Sicherheit die Methode des Blindtastens anzuwenden.

Die Pflege der persönlichen Verantwortung trägt gerade in der Lochkarten-Abteilung gute Früchte. Diese Abteilung wird als ein Reservoir für qualifiziertes Personal betrachtet, das dank seiner vielseitigen Arbeit bei Stellenvakanzen anderer Abteilungen gesucht ist. Der Tätigkeitswechsel wird in solchen Fällen mit einer Besserstellung verbunden sein.

V. Anwendung des Lochkarten-Verfahrens

Die bedeutende technische Entwicklung der Lochkarten-Maschinen haben dem Lochkarten-Verfahren das erfolgreiche Arbeiten in zahlreichen Anwendungsgebieten ermöglicht. Als wichtigste Anwendungen sind zu nennen:

1. In der Energieversorgung

Energielieferungs-Verrechnung, Statistik-Ausarbeitung nach verschiedenen Richtungen, Absatz-, Markt- und Tarif-Untersuchungen, Materialkontrolle, Löhne-, Gehälter- und Versicherungsprämien-Abrechnung.

2. In der Industrie

a) *Materialwesen.* Lager-Buchhaltung, Bestandes-Aufnahme und -Ueberwachung, Materiallieferungs-Verrechnung, laufende Inventurdurchführung.

b) *Kalkulation.* Mitlaufende Fabrikations-Kalkulation, Nachkalkulation, Gegenüberstellung von Vor- und Nachkalkulation.

c) *Terminwesen.* Belastungs-Kontrolle einzelner Abteilungen, Zeitkontrolle der Fabrikations-Aufträge.

d) *Lohnwesen.* Lohnabrechnung der Brutto- und Nettolöhne, Lohnlisten, Lohnverrechnung für die Nachkalkulation.

e) *Gehälter.* Gehaltsabrechnung, Gehaltslisten.

f) *Betriebsstatistik.* Lohn- und Gehaltsstatistik, Material-Verbrauchsstatistik, Maschinen-Belastungen, Leistungsstatistik einzelner Abteilungen.

3. Im Handel (einschliesslich Warenhäuser)
Warenkontrolle, Materialverrechnung, Gehaltsabrechnung, Versand-Fakturierung, Debitoren-Buchhaltung, Betriebs- und Umsatz-Statistik.

4. Im Bankwesen
Konto-Korrentverkehr, Tages-Auszüge, Giroverkehr, Depotbuchhaltung.

5. Bei Versicherungen
Prämien-Verrechnung, Produktions-Kontrolle, Kommissions-Abrechnungen, versicherungstechnische Auswertungen, Geschäfts-Statistik.

6. In Transportanstalten
Betriebsstatistik.

7. In Verwaltungen
Steuer-Abrechnungswesen, Versicherungswesen, Einwohner-Registrierung, Rechnungswesen der Industriellen Betriebe, Material-Kontrolle, Finanzbuchhaltung, Statistische Arbeiten aller Art.

Diese wenigen Hinweise zeigen, welche Bedeutung dem Lochkarten-Verfahren in den verschiedenen Gebieten der Volkswirtschaft eines Landes zukommt. Da dieses Verfahren hauptsächlich von grossen und mittleren Unternehmungen, die oft Schlüsselpositionen einnehmen, verwendet werden kann, ist seine Arbeitssicherheit, sowie seine Wirtschaftlichkeit nicht nur für die Einzelunternehmung, sondern für die gesamte Volkswirtschaft von grosser Bedeutung. — Die technische Funktionssicherheit wurde in den vorangegangenen Ausführungen wiederholt beleuchtet. Der Wirtschaftlichkeit sei der letzte Abschnitt gewidmet.

(Schluss folgt)

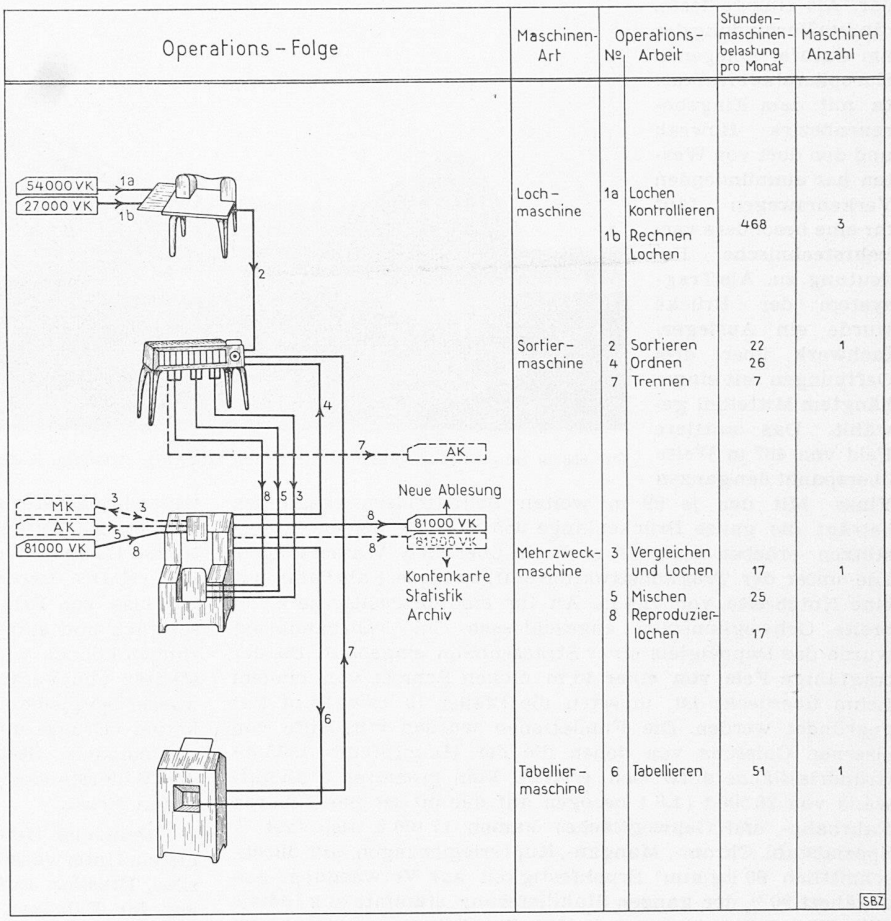

Bild 15. Arbeitsablauf für die Erstellung von Rechnungen über gelieferte elektrische Energie und Gasmenge

MITTEILUNGEN

Neue elektrische Schnellzuglokomotiven für die Französischen Staatsbahnen. Im Mai 1949 konnten die von der SNCF im Dezember 1946 der Société Alsthom in Auftrag gegebenen zwei Lokomotiven, Typ Co′Co′, abgeliefert werden; sie haben seither sehr eingehende Fahrversuche auf der Strecke Paris-Orléans durchgeführt, vor allem um das Betriebsverhalten der neuartigen Konstruktionen des mechanischen Teils genau kennen zu lernen. Die Hauptdaten sind:

Gesamtlänge über Puffer	18,830	m
Drehzapfenabstand	17,628	m
Radstand der dreiachsigen Drehgestelle	4,845	m
Raddurchmesser	1,250	m
Gewicht des mechanischen Teils	58	t
Gewicht des elektrischen Teils	42	t
Achsdruck	16,7	t

Dauerleistung 4350 PS, entspr. Zugkraft am Radumfang 14 t
Stundenleistung 4600 PS, entspr. Zugkraft am Radumfang 15,8 t

Grösste Geschwindigkeit im normalen Betrieb	175	km/h
im Versuchsbetrieb	200	km/h

Als wesentliche Vorteile des gewählten Typs, die mehrheitlich auch unseren Bo′Bo′-Lokomotiven eigen sind, können genannt werden: Das hohe Adhäsionsgewicht, das die Schleudergefahr verringert; das Fehlen von Laufachsen, das geringern Energieverbrauch und niedrigere Kosten ergibt; der niedrige Achsdruck, der sich in kleinen Seitenkräften auswirkt und den Unterbau schont; der kleine Raddurchmesser, der eine niedrige Schwerpunktlage zulässt und die Fahrstabilität in den Kurven verbessert; die sechs Triebmotoren, die drei Schaltungen, entsprechend drei gleichmässig abgestuften Geschwindigkeiten ermöglichen. Bei den Versuchsfahrten sind als absolut höchste Geschwindigkeit 180 km/h erreicht worden. Massgebender sind die hohen mittleren Geschwindigkeiten auf langen Strecken; so wurden z. B. bei einer Fahrt von Paris nach Bordeaux mit einem Zug mit 5 Wagen im Mittel 115 km/h gefahren. Eine eingehende Beschreibung hat Ing. *Jacques Dumas* in «Le Génie Civil» vom 1. Okt. 1949 veröffentlicht.

Kurse über Arbeits- und Zeitstudien des Betriebswiss. Institutes der ETH unter Leitung von Ing. *P. F. Fornallaz.* Für das Winter-Semester 1949/50 sind wiederum vier Kurse vorgesehen. *1. Einführungskurs über Arbeitsanalyse:* November/Dezember 1949 in Zürich, Abendkurs mit 12 Doppelstunden, für sämtliche Industriezweige mit Ausnahme der Textilindustrie. — *2. Uebungen über Leistungsgradschätzung:* Dezember 1949 in Zürich, Abendkurs mit 6 Doppelstunden. Ein ähnlicher Kurs wurde im Frühling 1949 bereits mit grossem Erfolg durchgeführt. Inzwischen hat der Kursleiter in Zusammenarbeit mit 16 führenden Firmen aus verschiedenen Branchen die speziell für diese Uebungen aufgenommenen Filme «geeicht». Dies gestattet, den Teilnehmern in praktischer und anschaulicher Weise den Begriff der Normalleistung einzuprägen und ihnen Methoden einer einheitlichen Leistungsgradschätzung zu vermitteln. Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Kurs ist die Absolvierung eines Einführungskurses über Arbeitsanalyse oder entsprechende Vorkenntnisse. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. — *3. Spezialkurs über Arbeitsvereinfachung (Work Simplification):* Januar/Februar 1950 in Zürich, Abendkurs mit 8 Doppelstunden, bestimmt für Betriebsassistenten, Maschinen-, Vorrichtungs- und Werkzeug-Konstrukteure, Werkmeister, Zeitnehmer. Die mit Filmen und Diapositiven anschaulich vorgeführten Beispiele stammen hauptsächlich aus der Maschinenindustrie. — *4. Arbeitsstudien in der Textil-Industrie:* Februar/März 1950 in Winterthur, Nachmittagskurs (1 Halbtag pro Woche) mit 6 Halbtagen. Der Kurs lehnt sich an den Einführungskurs an, ist jedoch auf die speziellen Bedürfnisse der Textil-Industrie zugeschnitten, welche durch allgemeine Anwendung der Mehrmaschinenbedienung charakterisiert ist. — Für alle Kurse werden jeweils noch ausführliche Programme verschickt. Wir bitten die Interessenten, sich an das Betriebswiss. Institut an der ETH, Zürich, zu wenden.

Die Howrah-Brücke in Kalkutta über den Hooghly, den westlichsten Flussarm im Mündungsgebiet des Ganges, ersetzt die 1874 erstellte Schiffbrücke. Der neue Flussübergang ist seit 1943 im Betrieb und stellt schon wegen seinen aussergewöhnlichen Abmessungen ein bemerkenswertes Bauwerk