

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 26 (1935)

**Heft:** 3

**Artikel:** Neuerungen im Stromabrechnungsverfahren des Elektrizitätswerkes der Stadt Luzern

**Autor:** Ritzmann, Albert

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060290>

#### 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:** 19.02.2026

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

Motoren für den Haushalt bis 1 PS ein) bis auf 1½ d/kWh. Bemerkenswert ist, dass der gleiche Arbeitspreis einheitlich über die 24 Stunden gilt und während der Spitzenzeit keine Erhöhung erfolgt. Die englische Sitte, die Abendstunden am offenen Feuer zuzubringen, verringert die Gefahr einer Steigerung des Leistungsbedarfes während der Spitzenzeit durch Heizenergie. Immerhin kamen neuerdings Doppeltarifzähler für Heisswasserspeicher zur Anwendung mit ½ d/kWh zwischen 21 Uhr und 10 Uhr, bzw. 1,5 d während der übrigen Zeit.

Eine weitere Massnahme zur Popularisierung des Elektrizitätsverbrauchs besteht in der Veranstaltung von Demonstrationsvorträgen und in der leihweisen Abgabe von Koch- und Heizapparaten an die Konsumenten gegen vierteljährliche Miete, die einer Verzinsung des Kapitals von ca. 12 % entspricht, wovon ein entsprechender Betrag an Abschreibung geht. Ferner finanziert die Gesellschaft elektrische Hausinstallationen gegen eine Dauer-Mietgebühr von ½ d pro installierte Lampe und Woche, oder gegen Raten-Abzahlung über 2 bis 3 Jahre.

c) Die Abgabe von *Motorennergie* erfolgt ebenfalls nach einem Grundgebührentarif: Motoren bis 10 PS: 7 s 6 d pro installiertes PS und Monat, 25 kWh pro PS und Monat gratis, Restverbrauch 1,5 d/kWh (Durchschnittspreis ca. 2 d/kWh); als Variante gilt ein Regelverbrauchstarif mit Belastung der festen Kosten auf eine abgestufte Anzahl kWh.

d) Um in gewissen Betrieben die Konkurrenz der *Schwerölmotoren* wirksam zu bekämpfen, erfolgt die Abgabe sehr billiger Energie bisweilen unter der Garantie, dass während der Spitzenzeiten, 16 Uhr bis 20 Uhr, in den Monaten November bis Februar (vgl. Kap. III), keine Motorenenergie konsumiert wird, so dass die betreffende Energielieferung mit Sicherheit auf die vom CEB gemessene Leistungsspitze keinen Einfluss hat. Dies wird durch einen Zeitschalter erreicht, der die Anlagen zwischen 16 Uhr und 20 Uhr abtrennt. Die Abgabe erfolgt dann lediglich zu einem Arbeitspreis, dem sich in gewissen Fällen ein Grundpreis hinzugesellt durch die Bedingung, dass der Quotient aus totalem Jahreskonsum und Maximalleistung grösser als 2000 h sein soll.

Die mit der Schaffung des «Grid-System» begonnenen Fortschritte in der Elektrifizierung landwirtschaftlicher Gebiete sind über ganz Grossbritannien sichtbar. Auch der konservativste Farmer beginnt sich mit elektrischem Licht, elektrischer Küche, fahrbaren Motoren, elektrischen Brutapparaten (von denen Modelle für 70 000 Küken existieren), elektrischer Bodenbeheizung mit billiger Nachtenergie vertraut zu machen; ferner wird auf dem Gebiete der Molkereitechnik inkl. elektrischer Pasteurisierung der Milch Pionierarbeit geleistet.

Um die Elektrifikation von «rural districts» zu fördern, wurden unter Kontrolle der «Electricity Commissioners» grossangelegte Versuchsgebiete zur Erprobung planmässiger Werbung und Verbreitung der verschiedenen Elektrogeräte geschaffen; in diesen Demonstrationsgebieten werden auch die Eignung verschiedener Energietarife und die erreichten wirtschaftlichen Resultate genau überwacht und ausgewertet.

#### Weitere Literatur:

- Wright and Marshall: The Construction of the «Grid» Transmission System in Great Britain. J. Inst. Electr. Eng. Vol. 67, No. 390, June, 1929.  
 W. A. Coates: The British Grid System. Metropolitan-Vickers Electrical Co. Ltd., Manchester.  
 W. S. Kennedy: The new Electricity Act. Ernest Benn Ltd., London.  
 Thirteenth Annual Report of the Electricity Commissioners 1932/33. His Majesty's Stationery Office, London.  
 Central Electricity Board: Fifth and Sixth Annual Report. Whitehead Morris Ltd., London.  
 v. Stritzl: Das englische Landesleitungsnetz. ETZ 1933, Heft 19, sowie ETZ 1934, Heft 14, S. 345.

## Neuerungen im Stromabrechnungsverfahren des Elektrizitätswerkes der Stadt Luzern

Von Albert Ritzmann, Luzern.

657 : 621.311

*Die Vervollkommenungen auf dem Gebiete der schreibenden Rechenmaschinen mit Additions- und Subtraktionszählwerk, teilbaren Registerzählwerken und mit Vorrichtung zum vollautomatischen Wiederholen des Totalbetrages finden volle Auswertung im Stromabrechnungsverfahren des Elektrizitätswerkes der Stadt Luzern, wobei ein gleichzeitig mit der Rechnung erstellter Anhang dem Werk als Sollkontoblatt dient. — Mit der Rechnung und mit dem ihr angefügten Posteinzahlungsschein und Sollkontoblatt wird, im Durchschreibeeverfahren, gleichzeitig auch das Journal mit Wert- und Mengestatistik fertig erstellt. Die Rechnung mit dem vollständig ausgefüllten Posteinzahlungsschein wird dem Abonnenten unquittiert zugestellt. Mit der hierzu unerlässlichen Adressieranlage wird die Adresse nicht bloss auf der Rechnung und auf dem Posteinzahlungsschein, sondern auch auf dem im Werk verbleibenden Sollkontocoupon aufgedrückt, und zwar auf diesem mehrfach, um bei Verzug für die Zahlungsaufforderungen abgetrennt zu werden.*

*Les Services Electriques de la Ville de Lucerne utilisent exclusivement la machine à calculer pour l'établissement de leurs factures d'énergie électrique. Ces machines sont munies de dispositifs pour additions et soustractions, de totaliseurs pour les kWh vendus et les montants à encaisser ainsi que d'un dispositif permettant de répéter plusieurs fois automatiquement le montant de la facture. Un coupon, établi en même temps que la facture, sert de pièce à l'appui pour la comptabilité. La facture, munie d'un formulaire de chèque postal et d'un coupon pour la comptabilité, est reportée automatiquement sur une feuille spéciale tenant lieu de statistique et qui est destinée aux Services Electriques eux-mêmes. Les factures sont remises aux abonnés non-acquittées, avec le formulaire de chèque postal déjà rempli. L'emploi d'un adressographe est absolument indispensable, étant donné que l'adresse de l'abonné n'est pas seulement indiquée sur la facture, mais aussi sur le formulaire de chèque postal et sur la fiche destinée à la comptabilité munie des coupons qui sont utilisés en cas de sommation de paiement.*

Das Einziehen der Elektrizitäts- und Gas-Rechnungen durch Werkboten ist heute noch stark verbreitet, hauptsächlich weil von den übrigen Einbring-Methoden grössere Buchungsarbeiten und Zahlungsrückstände befürchtet werden. Indessen ist dieser Einzugsdienst für das Werk kostspielig,

auch dann, wenn er mit dem Zählerablesen verbunden wird, sei es, dass beim Ablesen gleichzeitig abgerechnet und einkassiert wird, sei es, dass der Einzug der Vormonatsrechnung bei der nächsten Ablesung geschieht. Wie gross dieser Zeitaufwand ist, erhellt daraus, dass bei Wegfall des Inkassos

mindestens das doppelte Ablesepensum bewältigt werden kann, weil das beim Inkasso erforderliche Warten auf die Herausgabe des Geldes und das häufig nötige Rückerstatten von Kleingeld viel zeitraubender ist, als das Ablesen des Zählerstandes.

Die Einführung des Postcheck- und Giroverkehrs in der Schweiz und das Erscheinen geeigneter Adressier- und Fakturiermaschinen förderten die Möglichkeit, das System des Abholens (Inkasso) preiszugeben und mit wirtschaftlichem Vorteil durch ein «Bring»-Verfahren zu ersetzen, bei dem die Rechnung *unquittiert* und mit einem vollständig ausgefüllten Posteinzahlungsschein versehen, dem Abonnenten zugestellt wird und zwar schon wenige Tage nach der Zählerstandsaufnahme. — Weil der Abonnent *ständiger* Schuldner des Werkes ist, muss auf prompte Zahlung ganz besonders Gewicht gelegt werden. Je kürzer die Rechnungsperioden sind, um so mehr wird dem Abonnenten das Zahlen erleichtert und dem Werk die Verlustgefahr und der Zinsausfall verringert. Es ist zweckmäßig, die Zahlungsfrist der Rechnungsstellung anzupassen; je rascher diese erfolgt, desto kürzer ist jene zu halten, und zwar so, dass beim Erscheinen der neuesten Rechnung die vorhergehende in der Regel getilgt ist; dies ist aus mannigfachen Gründen erstrebenswert. Würde das Nichteinhalten der Zahlungsfristen ohne weiteres geduldet, so entstünden bedeutend grössere Rückstände als beim «Hol»-System. Aus diesem Grunde ist das an und für sich unsympathische Verlangen einer, wenn auch noch so bescheidenen, präventiv wirkenden Mahngebühr unerlässlich; diese lässt sich begründen durch den Aufwand an Arbeit, Formularen und Porto, den die nach Fristablauf erfolgenden Einladungen zur Rechnungsbegleichung erfordern. Für die erste Mahnung werden 10 Rp., für die zweite, eingeschriebene, 30 Rp. Gebühr verrechnet.

Zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Abrechnungsverfahrens müssen drei Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Es muss eine passende *Adressiermaschine* vorhanden sein zum Aufdrucken der Adresse auf die Rechnung mit angefügtem Posteinzahlungsformular und dem im Werk verbleibenden Anhang (Sollkontoblatt), auf dem die Adresse vorsorglich vierfach wiederholt wird, um sie nicht mehr schreiben zu müssen, falls eine oder zwei Mahnungen zugesellt werden müssen, oder sogar zum Zwangsinkasso geschritten werden muss. Der Aufdruck der Adressen vollzieht sich so rasch und das dafür verwendete Papier (Normalformat der ganzen Rechnung samt Anhang) ist so billig, dass es lohnend ist, diese Mahnungsadressen zum voraus zu drucken, auch dann, wenn davon bloss etwa 15 bis 25 % tatsächlich zur Verwendung gelangen. Die hiefür verwendete Papierfläche hilft zudem, dem im Werk verbleibenden Sollkontoblatt während der wichtigsten Behandlungsperiode ein zum Arbeiten handliches Format zu verleihen.

2. Es müssen eine oder mehrere vollautomatische *Fakturiermaschinen* mit Additions- und Subtraktionszählwerk und der nötigen Zahl von Registerzählwerken für die Wert- und Mengen-Statistik und eine Vorrichtung für mehrfaches Wiederholen des Totalbetrages zum Ausfüllen der Betragsfelder des Postcheckeinzahlungsscheines und des im Werk verbleibenden, als Sollkontoblatt dienenden Teiles der Rechnung vorhanden sein. Es empfiehlt sich, die Fakturiermaschinen mit zweifarbigem Farbband auszurüsten, damit zur Erhöhung der Uebersicht auf der Rechnung die Mengenziffern in einer andern Farbe erscheinen als die Wertbeträge. Die Fakturiermaschine ermittelt sowohl das Wert-Total der einzelnen Rechnung als auch das Wert- und Mengentotal aller durch sie erstellten Rechnungen.

Gleichzeitig mit der Rechnung wird im Durchschreibeverfahren das Ausgangs-Journal erstellt; dieses ist das genaue Abbild der Rechnung und umfasst je nach seiner Länge 40 bis 80 Rechnungen (siehe Fig. 1).

3. *Numerierung der Abonnemente.* Jedes Zähler- und jedes Pauschalabonnement muss eine Nummer tragen. Die Numerierung ist der Ablesetour möglichst genau anzupassen.

Sind diese drei Bedingungen erfüllt, so kann dem Abonnenten die Rechnung schon 3 bis 4 Tage nach der Zählerstandsauslösung zugestellt werden. Soweit Stadtbezirke in Frage kommen, geschieht das Zustellen der Rechnungen am billigsten durch Werkboten. Weil schon das Ablesen in geschlossener Reihenfolge der Häuser und der Bezirke geschieht, ergibt sich auch für die mit dem Vertragen der Rechnungen Beauftragten eine zusammenhängende Tour. Dass bei dieser Anordnung das Zustellen der Rechnungen durch eigenes Personal sich billiger stellt als durch die Post, beweist die folgende Rechnung: Angenommen, die Zahl der pro Tag zu vertragenden Rechnungen belaufe sich auf rund 800 (es ist dies die Menge, die ein Mann pro Tag zuzustellen imstande ist, wenn alle Empfänger an der Marschroute sind) und angenommen, die Lohn- und Nebenkosten des Vertragenden stellen sich jährlich auf 4500 Fr. oder täglich auf 15 Fr., so kostet das Vertragen der 800 Rechnungen 15 Fr., während das Zustellen durch die Post  $800 \times 10$  Rp., somit täglich 80 Fr. erfordern würde, abgesehen davon, dass in diesem Falle u. U. ein Kuvert nötig wird, das beim Vertragen durch den Werkboten erspart wird, weil dieser die Rechnung offen in den Briefkasten werfen kann. — Da das Voradressieren der Rechnungsformulare in der strikten Reihenfolge der Abonnementsnummern geschieht, ist es wichtig, dass auch die Ableseblätter die entsprechende Reihenfolge aufweisen, wenn das Fakturieren (mit der Fakturiermaschine) direkt anhand der Ableseblätter erfolgt, wie dies zu empfehlen ist.

Wo zum grössten Teil allgemein gültige Tarifansätze zur Anwendung gelangen, erfolgt das Multiplizieren der Menge mit dem Einheitspreis vorteilhaft anhand der hiefür erstellten Tabellen. Das Er-

Abbildung    }  
Reproduction    } No. 1

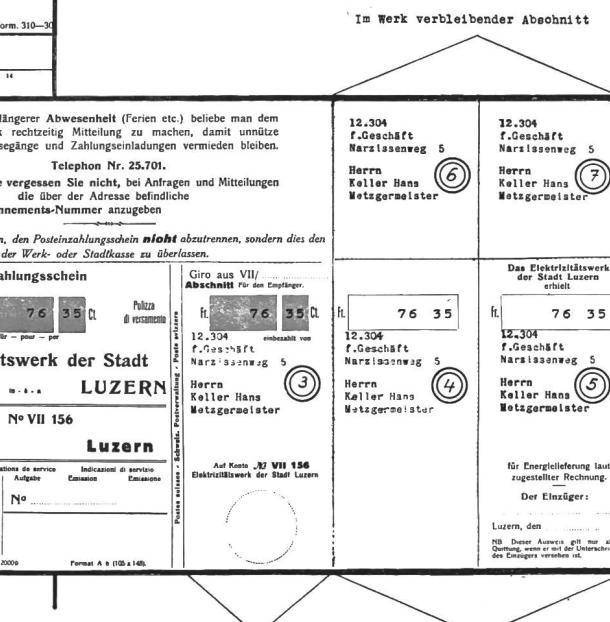


Fig. 1.

- |   |  |   |
|---|--|---|
| (1) Tages-Bordereau vom 18.01.34.<br>(Grösse 555 x 413 mm.) | (3) Einzahlungsschein mit Abschnitt.<br>(Grösse 105 x 148 mm.) | (5) Coupon für Zwangs-Inkasso.<br>(Grösse 105 x 50 mm.) |
| (2) Rechnung mit Empfangsschein.<br>(Grösse 160 x 320 mm.)  | (4) Soll-Coupon.<br>(Grösse 105 x 50 mm.)                      | (6) Adresse für 1. Mahnung.<br>(Grösse 55 x 50 mm.)     |
|   |  | (7) Adresse für 2. Mahnung.<br>(Grösse 55 x 50 mm.)     |

gebnis wird im Ableseblatt in einem dem Fakturieren vorausgehenden Arbeitsgange eingetragen, wodurch die Fakturiermaschine entlastet bzw. weniger lange für die einzelne Rechnung beansprucht wird. Der grosse Vorzug einer vollautomatischen Fakturiermaschine besteht darin, dass sie auf Grund der getippten Zähler-Anfangs- und Endstandsziffern die Verbrauchsmenge ausrechnet, so dass diese, nachdem sie schon auf dem Ableseblatt festgestellt wurde, eine automatische Nachkontrolle erfährt. Eine weitere Arbeitserleichterung gewährt die Fakturiermaschine dadurch, dass sie die Einzelposten der Rechnung addiert und das so ermittelte Rechnungstotal, wie bereits erwähnt, ohne jedes Zutun auf dem Posteinzahlungsschein und auf dem im Werk verbleibenden Anhang (Sollkonto) aufdrückt. Dass ausserdem die *Endsummen* der Mengen und Werte der fakturierten Energiesorten (Licht-, Wärme- und Motorenstrom), sowie der übrigen Rechnungs-Komponenten, wie Zählermiete und Mahngebühr im gleichen Arbeitsgange ebenfalls maschinell ermittelt werden, wurde bereits erwähnt.

Das Verbuchen der Endsummen der verschiedenen Journalkolonnen erfolgt in der üblichen Weise durch Gutschrift auf den einschlägigen Konten (Licht-, Wärme- und Motorenstrom-Verkaufskonto, Zählermietekonto und Gebührenkonto) einerseits und Belasten des Gesamtbetrages auf dem Abonnenten-Sammelkonto anderseits.

Die *buchhalterische Behandlung* der Fakturen muss möglichst einfach sein, soll der durch Verzicht auf das Einkassieren erreichte Gewinn nicht durch den Arbeitsaufwand im Werk ganz oder zum Teil illusorisch werden. Letzteres wäre der Fall, wenn z. B. das übliche Konto-Korrent- oder das Listen-system für die Kontrolle der Ausstände angewandt würde. Auf der Suche nach einer zweckmässigen Methode gelangte das Elektrizitätswerk nach eingehendem Studium (und einer einjährigen Versuchszeit bei einem kleinen Teil der Abonnenten) zu einer Lösung, die nachstehend beschrieben wird und die sich seit ihrer Einführung bewährt hat.

Das Typische des neuen Verfahrens besteht darin, dass die sonst üblichen Tageslisten in Einzelposten aufgelöst sind, in Form von Coupons (Sollkonti), die im gleichen Zuge wie die Rechnungen selbst (als Anhang derselben) durch die Fakturiermaschine erstellt und von den Rechnungen abgetrennt werden, bevor diese das Werk verlassen. Das Rechnungsformular setzt sich also folgendermassen zusammen: 1. Rechnung für den Abonnenten (Fig. 1, Pos. 2), 2. Posteinzahlungsschein für den Abonnenten (Fig. 1, Pos. 3) und 3. Sollkontocoupon für das Werk, ergänzt durch 2 Reserve-Adressen und 1 Coupon für Zwangsinkasso (Fig. 1, Pos. 4 bis 7).

Alle diese drei Rechnungsteile erhalten tagweise je ein gemeinsames Merkmal durch das Aufdrucken des Vertragungsdatums, das wir als «Tages-No.» bezeichnen. Diese am Fusse der Formulare aufgestempelte Tagesnummer dient in der Folge als primäre Wegleitung für das Auffinden des Rechnungs-

postens. Alle unter der gleichen Tagesnummer (Datum) laufenden Rechnungen bilden zusammen eine Einheit. Erst innerhalb dieser Einheit sind die Sollkontoblätter nach *Abonnements-Nummern* geordnet. Dadurch wird den Ordnungsschwierigkeiten vorgebeugt, die sonst eintreten würden, wenn sich das Ausstellen einzelner Rechnungen verzögert, z. B. weil bei der normalen Ablesetour zufolge

Abbildung  
Reproduction } No. 2

Elektrizitätswerk  
der  
Stadt Luzern  
—  
Eingangs-Journal  
Journal des entrées  
Einzahlungen vom 21. 01. 30.

Tages-Sammel-Konto vom	Postcheck		Kassa EWL		Stadikassa		TOTAL		Ge- bucht
	Posten Nr.	Betrag Fr. Cts.							
27.12.29.	3	70.90	3	11.70	2	30.60	7	130.30	
30.12.29.	5	37.10	1	70.20	-	-	6	107.30	
31.12.29.	8	90.50	3	103.90	-	-	11	194.40	
1.01.30.	5	13.015	3	18.70	3	35.10	10	173.85	
3.01.30.	7	18.070	1	9.20	-	-	8	189.90	
4.01.30.	11	91.040	-	-	-	-	11	210.40	
6.01.30.	10	51.080	-	-	1	7.20	11	518.-	
7.01.30.	9	70.975	-	-	-	-	9	709.75	
8.01.30.	22	308.90	3	30.90	-	-	25	339.80	
9.01.30.	17	69.305	2	13.15	-	-	19	706.30	
10.01.30.	43	120.960	-	-	-	-	43	1209.60	
13.01.30.	57	381.915	-	-	-	-	57	3819.15	
14.01.30.	38	139.520	-	-	-	-	38	1395.20	
15.01.30.	30	344.315	27	1113.15	2	1510	59	4544.40	
16.01.30.	70	272.020	-	-	-	-	70	2720.20	
17.01.30.	17	1510.90	33	475.15	-	-	120	1986.05	
18.01.30.	201	3009.05	1	159.15	1	13.95	203	3183.65	
20.01.30.	15	113.70	1	15.35	-	-	16	139.05	
	638	19417.10	76	2028.35	9	101.95	723.21	247.00	

Fig. 2.  
Eingangs-Journal. (Grösse 297 x 210 mm.)  
(Einzahlungen v. 21.01.30., gruppiert nach dem Datum  
der bezahlten Fakturen.)

Nichtantreffens des Abonnenten die Zählerablesung noch nicht, sondern erst später erfolgen konnte. Die Sollkontoblätter behalten die bei der Rechnungsstellung erhaltene Reihenfolge endgültig bei, bis sie nach erfolgter Zahlung daraus entfernt werden. — Für jeden Fakturatag wird ein besonderes *Kontokorrent-Sammel-Blatt* (Tagesgemeinschafts-Konto) eröffnet, auf dessen Sollseite die *Endsumme* sämtlicher am nämlichen Tage erstellten Rechnungen eingetragen wird unter gleichzeitiger Angabe, aus wieviel Rechnungen sie sich zusammensetzt. Es bleibt dies der *einige Posten* auf der Sollseite dieses Blattes. Auf der Habenseite werden die auf die gleiche Tages-Nummer entfallenden Zahlungen täglich in einem Totalposten gutgeschrieben, wiederum unter Angabe, aus wieviel Rechnungen sich der betreffende Betrag zusammensetzt. Je prompter die Abonnenten einer Tagesgruppe bezahlen, desto rascher gleicht das betreffende Tagesgemeinschafts-Konto aus (siehe Fig. 3).

Während beim sonst üblichen Listensystem die *bezahlten Posten* durch Anhaken oder Einschreiben des Betrages in die Bezahltkolonne der (Soll-) Liste gekennzeichnet werden (oder, beim gewöhnlichen Kontokorrentsystem, die Zahlung auf dem Personenkonto gutgeschrieben wird) erfolgt das Gutschreiben im vorliegenden Falle auf die einfachste Weise, bestehend im blossen *Entfernen* des Sollkonto-Coupons aus der Reihe der unbezahlten Kontocoupons. Die unbezahlten Kontocoupons bieten somit fortwährend ein absolut reines Ausstandsbild, im Gegensatz zum Listensystem, bei dem die bezahlten Posten bei den unbezahlten verbleiben und das Suchen der Posten durch Unübersichtlichkeit erschwert wird. Das Entfernen des Soll-Kontocoupons (Gutschreiben des Postens) geschieht anhand des durch die Post- oder Werkkassa-Organe bei Zahlungsempfang von der Rechnung abgetrennten, für das Werk bestimmten Abschnittes des Posteinzahlungsscheines, «Haben-Coupon» genannt, der schon bei der Rechnungsherstellung im Werk auf maschinellem Wege mit allen erforderlichen Angaben (Tages- und Abonnements-Nummer, Adresse mit Betrag) versehen wurde. Diese Haben-Coupons («Postcheckabschnitte für den Empfänger») werden täglich verarbeitet. Der Arbeitsgang ist dabei folgender:

1. Sortieren der Haben-Coupons nach der Tages-Nummer;
2. Ordnen der hieraus entstandenen (Coupon-) Tagesgruppen unter sich nach Abonnements-Nummern;
3. Anhand der so sortierten Haben-Coupons erfolgt sodann das Entfernen der *Sollcoupons* aus der Reihe der Ausstände; durch dieses Entfernen verschwindet die Schuld. — Bei ausnahmsweisen Teilzahlungen werden Hilfscoupons erstellt, deren Papierfarbe von derjenigen der Normalcoupons abweicht.
4. Ermitteln der Tagesgruppen-Totale und Postenzahl der sortierten Haben-Coupons (Haben-Konti) unter Benützung einer Additionsmaschine und Eintragen der Ergebnisse auf das Eingangs-Hilfsjournal, das aus losen Blättern besteht (Fig. 2).
5. Ermitteln der Gruppen-Totale und Postenzahl der *Soll-Coupons* (Soll-Konti) in gleicher Weise wie die entsprechenden Haben-Coupons addiert wurden. Die Endbeträge der Soll-Coupons müssen mit denen der analogen Haben-Coupons (s. Ziffer 4) übereinstimmen, wenn das unter Ziffer 3 erwähnte Entfernen fehlerlos erfolgte. Ist dies nicht der Fall, so kann der Fehler nun sofort ermittelt und behoben werden.
6. Verbuchung (Gutschrift) der im Hilfsjournal (siehe Ziffer 4) eingetragenen Ergebnisse (Tages-eingänge) auf die Haben-Seite der betreffenden Debitoren-Tageskonto-Blätter (Fig. 3) und Gegenbuchung (Belastung) der Totaleingänge auf der Soll-Seite des in Betracht fallenden Kontos: Postcheck-, Stadtkassa- und Werkkassa-Konto.

Wie bereits erwähnt, sind die Sollkontoblätter (Soll-Coupons) mit zwei Reserveadressen versehen, ferner mit einem Anhang, der als Quittung beim Zwangskassero dienen muss, sofern ein solches ausnahmsweise nötig wird; er dient aber gleichzeitig auch dazu, dem Sollkontoblatt eine handliche Größe zu verleihen. Nach Ablauf der Zahlungsfrist wird, wenn die Zahlung noch aussteht, eine Reserveadresse von den verfallenen Sollkontoblättern abgeschnitten und auf ein *Verfallanzeige-Formular* (erste Mahnung) geklebt; zu diesem Zwecke wird vom Formularlieferant die für die Adresse bestimmte Stelle des Mahnformulars mit einer Klebmasse versehen. Auf die Betragsangabe in der Mahnung wird verzichtet. Man begnügt sich mit der Anzeige, dass die zuletzt zugestellte Rechnung verfallen ist. Irrtümliches Mahnen ist ausgeschlossen, weil die zum Mahnen gelangende (Sollkonten-) Gruppe keine bezahlten Posten enthält, da diese sofort nach Eingang der Zahlung ausgeschieden worden sind.

Abbildung Reproduction } No. 3  
Abonnement - Tages-Sammel-Konto vom } 18. 01. 30.  
Compte commun journalier des abonnés, } dont les factures furent établies le

Datum 19. 30.	TEXT	POSTEN-Nr. o. s.		SOLL		HABEN	
		Soll	Haben	Fr.	Rp.	Fr.	Rp.
Jänner 18.	Periodus vom 18. 01. 30.	737		23.149,70			
	Gällingen (pariente)	203				21.123,65	
		159				6.311,65	
		133				3.446,85	
		82				2.661,35	
		44				1.919,10	
		13				1.379,05	
		53				1.315,55	
		11				1.072,20	
		2				1.20,15	
Februar 1.	Rechnung N. 40 307 (annulation)	1				3.57,20	
	Gällingen	2					
		3				1.150,65	
		6				1.611,-	
		2				1.579,65	
		1				100,60	
		1				1.12,15	
		1				37,60	
		737	737	23.149,70		23.149,70	

Fig. 3.  
Abonnement-Tages-Sammel-Konto vom 18. 01. 30.  
(Grösse 170 × 235 mm.)

tern abgeschnitten und auf ein *Verfallanzeige-Formular* (erste Mahnung) geklebt; zu diesem Zwecke wird vom Formularlieferant die für die Adresse bestimmte Stelle des Mahnformulars mit einer Klebmasse versehen. Auf die Betragsangabe in der Mahnung wird verzichtet. Man begnügt sich mit der Anzeige, dass die zuletzt zugestellte Rechnung verfallen ist. Irrtümliches Mahnen ist ausgeschlossen, weil die zum Mahnen gelangende (Sollkonten-) Gruppe keine bezahlten Posten enthält, da diese sofort nach Eingang der Zahlung ausgeschieden worden sind.

Bei den ausnahmsweise *gestundeten Posten* wird an das Sollkontoblatt ein Merkzettel geheftet, der verhüten soll, dass die Mahnadresse schon am normalen Verfalltag abgeschnitten wird. Damit die gestundeten Posten nach Ablauf der Stundungsfrist ebenfalls gemahnt werden, falls sie alsdann immer noch ausstehen, wird ein Durchschreibedoppel des Stundungsmerkzetts zu der am neuen Verfalltag normalerweise fälligen Tagesgruppe gestellt. Sinngemäß wird verfahren, wenn eine zweite (eingeschriebene) Mahnung nötig wird. Das Führen eines Mahnverzeichnisses erübrigkt sich, weil das Sollkontoblatt durch die weggenommenen Adressen zeigt, ob eine oder zwei Mahnungen erlassen worden sind. Sobald das Sollkontoblatt zufolge Bezahlung aus der Reihe der Ausstände entfernt und behandelt ist, gelangt es noch an den Funktionär, der das Vormerken allfälliger Mahngebühren im Ableseblatt besorgt. Auf Grund dieser Eintragung

erfolgt dann das Verrechnen der Mahngebühr auf der nächsten Rechnung. Die Erfahrung bei unserm Werk zeigt, dass in normalen Zeiten auf 100 Rechnungen durchschnittlich 16 erste und 6 zweite Verfallanzeigen (in Krisenzeiten etwa  $\frac{1}{4}$  mehr) erlassen werden müssen, wenn die Zahlungsfrist auf 10 Tage festgesetzt ist, die erste Zahlungseinladung aber aus Toleranzgründen erst am 15. Tage nach Rechnungszustellung abgesandt wird (wobei um «baldige» Zahlung gebeten wird).

Bei Bezügern, die für mindestens 500 Fr. im Jahr Energie beziehen, beträgt die Zahlungsfrist 30 Tage statt 10 Tage, und die Rechnungszustellung erfolgt monatlich. Bei den Haushaltungsabonnierten erfolgen Ablesung und Rechnungszustellung im Winterhalbjahr monatlich und im Sommerhalbjahr vierteljährlich. Wo indessen ein Haushaltungsabonnement auch im Sommer monatliche Rechnungszustellung wünscht, wird ihm ohne weiteres entsprochen. In abgelegenen Ortschaften finden Ablesung und Rechnungszustellung das ganze Jahr nur vierteljährlich statt und die Zahlungsfrist beträgt dabei 30 Tage, Sonderfälle ausgenommen.

Das Werk behält sich in jedem Falle das Recht vor, das ganze Jahr monatlich Rechnung zu stellen, wo es dies als zweckmäßig erachtet.

Berechtigten Stundungsgesuchen wird in weitgehender Weise entsprochen.

Die zweite Verfallanzeige gelangt 10 Tage nach der ersten zum Versenden. Bleibt sie ausnahmsweise unbeachtet, wird der Werkbote 10 Tage später zum Abonnenten geschickt, um den Betrag abzuholen. In den meisten Fällen bleibt dann der Erfolg nicht aus, andernfalls sperrt der Werkbote die Energiezufuhr, sofern nicht besondere Gründe eine weitere Stundung rechtfertigen. Dieser Botengang wird dem Abonnenten ebenfalls belastet (mit 50 Rp.). Für das Sperren und Wiedereinschalten

des Stromes hat der Abonnent je Fr. 1.50, zusammen also Fr. 3.—, zu bezahlen, und zwar ist dieser Betrag bei der Wiedereinschaltung zu erlegen.

Demnach ist es beim vorstehend beschriebenen Verfahren eine ganz seltene Ausnahme, dass beim Abonnenten das Geld abgeholt wird, nämlich einzig beim soeben erwähnten zwangsweisen Einzug. Sonst aber spielt, soweit die Zähler jederzeit zugänglich sind, die Abwesenheit des Abonnenten im Augenblicke des Zählerablesens überhaupt keine Rolle mehr, wenn das Einzugsverfahren im grossen und ganzen preisgegeben wird, wie dies bei der vorstehend beschriebenen Methode zutrifft. Dieses Verfahren erspart dem Werk nicht bloss den Mehraufwand, den die sonst üblichen Einzugsverfahren erfordern, sondern bringt ihm auch einen Gewinn an Zins durch raschern Eingang der Guthaben. Dass dabei auch die Gefahr von Geldverlusten und Veruntreuungen geringer ist, sei nur nebenbei erwähnt. Anderseits hat der Abonnent die Rechnung schon einige Zeit vor ihrem Verfall in Händen, was nicht der Fall ist, wenn die Rechnung einkassiert wird, abgesehen davon, dass beim Einzugsystem der Werkbote vielfach in einem ungelegenen Augenblicke erscheint. Allerdings wird der Abonnent durch das neue Verfahren verpflichtet, den schuldigen Betrag innert der festgesetzten Zahlungsfrist auf die Post oder die Stadtkasse oder ins Werk zu bringen, ein Umstand, der anfänglich vereinzelten Abonnierten etwas ungewohnt vorkam. Die grosse Mehrheit aber fügte sich schon von Anbeginn bereitwillig der Neuerung.

Die vorstehenden Ausführungen bilden eine gedrängte Beschreibung des Abrechnungsverfahrens beim Elektrizitätswerk der Stadt Luzern. Aus Raumrücksichten blieben untergeordnete oder selbstverständliche Einzelheiten unerwähnt. Das genannte Elektrizitätswerk ist auf Wunsch zur weiten Auskunftserteilung bereit.

## Elektroakustische Uebertragungssysteme.

Vortrag, gehalten an drei Abenden in der Physikalischen Gesellschaft Zürich, am 1., 8. und 15. Juni 1934.

Von Prof. Dr. F. Fischer, Zürich.

(Fortsetzung von Seite 45 und Schluss.)

### Die elektroakustische Messtechnik.

*Die elektroakustische Messtechnik* wurde in den letzten Jahren zu einer grossen Vollkommenheit gebracht. Die Schallintensität wird gemessen in  $\text{erg/cm}^2 \cdot \text{s}$  oder in  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ , der Schalldruck dagegen in  $\text{dyn}/\text{cm}^2$ . Früher bezeichnete man ein  $\text{dyn}/\text{cm}^2$  als Bar. Heute nennt man diese Einheit ein  $\mu\text{Bar}$ . Dem Druck 1  $\mu\text{Bar}$  entspricht eine Schallintensität von  $2,4 \cdot 10^{-3} \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .

Von den früher vielfach benützten *mechanischen Messverfahren* zur Bestimmung des Schalldruckes wird heute nur noch die sogenannte Rayleighscheibe verwendet, eine kleine Scheibe, die sich im Schallfeld senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung

des Schalles zu stellen sucht. Das Drehmoment hängt mit der Teilchengeschwindigkeit zusammen.

Wichtiger ist das absolut, d. h. elektrostatisch geeichte *Kondensatormikrophon*. Das häufig verwendete Mikrophon nach Wenthe besteht aus einer Magnalium- oder Duraluminiumfolie von  $\frac{1}{20}$  mm Stärke, die sich in ca. 2  $\mu$  Abstand vom festen Beleg befindet. Das Luftpolster würde eine außerordentlich hohe Eigenfrequenz bedingen und wird deshalb durch Kanäle unterteilt. Die Abmessungen müssen sehr klein gehalten werden. Ist nämlich die Wellenlänge des Schalles klein gegenüber den Mikrophonabmessungen, so tritt Reflexion ein und die Druckamplituden verdoppeln sich. Der Uebergang zur Reflexion kann rechnerisch bei